

VIAAM



Dirección General de Carreteras
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA
Comunidad de Madrid



La Suma de Todos

TÍTULO DEL ESTUDIO:

PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA DE REDACCIÓN:

NOVIEMBRE 2014 (REVISIÓN MARZO 2015)

EMPRESA CONSULTORA:



**MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO:
QUIJORNA Y NAVAS DEL REY**

DILIGENCIA DE CORRECCIÓN DE ERROR MATERIAL

Advertido error material en el proyecto de "MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA Y NAVAS DEL REY", se procede a su corrección del siguiente modo:

En el apartado 2.2 "PRESUPUESTO DE LA OBRA", página 8 del Anejo nº 15, ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, DOCUMENTO Nº 1,

donde dice: "Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de las obras a la cantidad de CIENTO UN MIL QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (101.535,93 €)."

debe decir: "Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de las obras a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS (154.743,29 €)."

LA JEFE DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN

Firmado digitalmente por MARÍA EUGENIA MARTÍN PÉREZ
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2016.01.29 11:01:37 CET
Huella dig.: b364e4582a446c7eace134c933da025908089c0c

LA SUBDIRECTORA GENERAL DE PLANIFICACIÓN

Y CONCESIONES DE CARRETERAS

Firmado digitalmente por SOLEDAD PÉREZ-GALDÓS ENRÍQUEZ DE
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2016.02.01 11:19:36 CET
Huella dig.: b364e4582a446c7eace134c933da025908089c0c





Comunidad de Madrid

ADECUACIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA-NAVAS DEL REY A LAS CONSIDERACIONES DEL INFORME DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE

DILIGENCIA DE CONFORMIDAD

Diligencia por la que se hace constar que se han incorporado al proyecto de **MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA-NAVAS DEL REY** las consideraciones vinculantes de los informes de la Dirección General Medio Ambiente de fechas 5 de junio, 2 de septiembre, y 17 de noviembre de 2015.

LA JEFE DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN

Firmado digitalmente por MARÍA EUGENIA MARTÍN PÉREZ
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2016.01.29 11:01:42 CET
Huella dig.: c63296c7e49f2da71ebc205c2fd81651a624ed6c

Vº Bº

LA SUBDIRECTORA GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y CONCESIONES DE CARRETERAS

Firmado digitalmente por SOLEDAD PÉREZ-GALDÓS ENRÍQUEZ DE
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2016.02.01 11:19:37 CET
Huella dig.: c63296c7e49f2da71ebc205c2fd81651a624ed6c





Comunidad de Madrid

MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501.

TRAMO: QUIJORNA-NAVAS DEL REY

DILIGENCIA PLAN DE OBRA

Diligencia por la que se hace constar que se incorpora al proyecto el Plan de Obra que se adjunta, actualizado en función de la fecha prevista de licitación de las obras, sin que se haya modificado el plazo previsto para la ejecución de las mismas. Este Plan de Obra sustituye al que consta en el Proyecto.

LA JEFE DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN

Firmado digitalmente por MARÍA EUGENIA MARTÍN PÉREZ
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2015.10.09 14:19 CEST
Huella dig.: 41512da861230c9e0bc2f5b3f536be9210e199d



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org mediante el siguiente código seguro de verificación: 1291339936512154509

**PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA
EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY
PLAN DE OBRA**

PEM	oct-16				nov-16			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
CERRAMIENTO	107.035,55 €							
ADAPTACIÓN DE DRENAJES	28.976,40 €							
PASOS CANADIENSES	10.000,00 €							
SEÑALIZACIÓN	3.231,34 €							
GESTIÓN DE RESIDUOS	3.000,00 €							
SEGURIDAD Y SALUD	2.500,00 €							
COSTE MENSUAL								
CERRAMIENTO				53.517,78 €				53.517,78 €
ADAPTACIÓN DE DRENAJES				14.488,20 €				14.488,20 €
PASOS CANADIENSES				5.000,00 €				5.000,00 €
SEÑALIZACIÓN								3.231,34 €
GESTIÓN DE RESIDUOS				1.500,00 €				1.500,00 €
SEGURIDAD Y SALUD				1.250,00 €				1.250,00 €
TOTAL MENSUAL				75.755,98 €				78.987,32 €
COSTE ACUMULADO				75.755,98 €				154.743,29 €
PORCENTAJE ACUMULADO				48,96%				100,00%

Madrid, : 4 de diciembre de 2015

LA INGENIERA DIRECTORA DEL PROYECTO

Firmado digitalmente por MARÍA EUGENIA MARTÍN PÉREZ
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2015.12.09 16:16:30 CET
Huella dig.: 8c2f294fc1f0d99ccc27978b1e3a1cd36a8a470c

LA SUBDIRECTORA GENERAL DE PLANIFICACIÓN
Y CONCESIONES DE CARRETERAS

Firmado digitalmente por SOLEDAD PÉREZ-GALDÓS ENRÍQUEZ DE
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Fecha: 2015.12.10 09:23:14 CET
Huella dig.: 8c2f294fc1f0d99ccc27978b1e3a1cd36a8a470c



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv
mediante el siguiente código de verificación: 1018621423878053440611

PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA.

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
ANEJO Nº 2	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº 3	GEOLOGIA
ANEJO Nº 4	EFFECTOS SÍSMICOS
ANEJO Nº 5	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
ANEJO Nº 6	GEOTECNIA
ANEJO Nº 7	MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANEJO Nº 8	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 9	ADAPTACIÓN DE DRENAJES
ANEJO Nº 10	ESTRUCTURAS
ANEJO Nº 11	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ANEJO Nº 12 **SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**

ANEJO Nº 13 **INTEGRACIÓN AMBIENTAL**

ANEJO Nº 14 **OBRAS COMPLEMENTARIAS**

ANEJO Nº 15 **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

ANEJO Nº 16 **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

ANEJO Nº 17 **PLAN DE OBRA**

ANEJO Nº 18 **CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

ANEJO Nº 19 **FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**

ANEJO Nº 20 **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS



■ HOJA DE CONTROL DE CALIDAD					
DOCUMENTO	Memoria				
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey				
CÓDIGO	EA1717-MM-MA-MEMORIA-Ed3.docx				
AUTOR	FIRMA	ICC	ICC	ICC	
	FECHA	24/11/2014	10/03/15		
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	MRZ	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	11/03/15		
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid				
NOTAS					

■ ÍNDICE	
1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	5
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	7
3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	7
3.1. ACTUACIONES DE ADAPTACIÓN DE LOS DRENAJES	7
3.1.1. Acondicionamiento del terreno en el entorno de los pasos de fauna	7
3.2. CERRAMIENTOS	7
3.2.1. Cerramiento perimetral delimitador de la vía	7
3.2.2. Dispositivos de escape de fauna en el cerramiento de la carretera	7
3.2.3. Adaptación y mejora de los pasos canadienses	7
3.2.4. Cerramiento de las obras de drenaje	7
3.2.5. Cerramientos directores para anfibios	7
3.2.6. Pasos Superiores. Ampliación de barreras	7
3.3. SEÑALIZACIÓN.....	7
4. GESTIÓN DE RESIDUOS	7
5. PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PLAZO DE GARANTÍA	8
6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	8
7. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	8
8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	8
10. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	9
11. PRECIOS	9
12. PRESUPUESTOS	9
13. CONCLUSIÓN.....	10

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La M-501 pertenece a la Red Principal de Carreteras de la Comunidad de Madrid y originalmente contaba con un carril para cada sentido de la circulación. Esta carretera parte de Alcorcón y discurre hacia el oeste atravesando Villaviciosa de Odón, Brunete, Quijorna, Villanueva de Perales, Colmenar del Arroyo, Navalagamella, Chapinería, Navas del Rey, Pelayos de la Presa y San Martín de Valdeiglesias, en la Comunidad de Madrid, conectando los alrededores de Madrid con el suroeste de dicha Comunidad.

Con fecha 24 de junio de 1986, la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid presentó, en la entonces Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, la memoria resumen del proyecto de "Duplicación de la M-501: tramo Glorieta de Campodón – Intersección N-403, con objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, que incluía la duplicación de la carretera M-501 en toda su longitud en la Comunidad de Madrid, por considerarse entonces necesario este proyecto debido a los problemas de seguridad y capacidad que presentaba dicha carretera.

Con fecha 23 de abril de 1997 la Dirección General de Carreteras remitió el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de "Duplicación de la calzada de la M-501. Tramo: M-511 a M-510", señalando que, tras recibir el resultado de las consultas, el alcance del proyecto había sido modificado en relación con el contemplado en la memoria resumen. Se excluía el tramo final de la M-501, hasta la intersección con la M-403, en el límite provincial. Éste fue, por tanto, el tramo sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental reglado por la Ley 10/1991, de 4 de abril, para la Protección del Medio Ambiente, entre los kilómetros 9,7 y 39,5.

Tramitado el procedimiento de evaluación, con fecha 2 de abril de 1998, tras la información pública, se emite la Declaración de Impacto Ambiental correspondiente a este proyecto. Esta Declaración de Impacto Ambiental resultaba favorable al desdoblamiento de la calzada hasta el límite del espacio declarado Zona de Especial Protección para las Aves (XEPA) de los "Encinares de los ríos Alberche y Cofio"; entre los ppkk 9+700 y 21+800 (tramo 1). En relación con el resto del trazado evaluado (tramo2), la Declaración de Impacto Ambiental quedaba condicionada a estudios posteriores que determinasen su viabilidad.

Así, con fecha 7 de octubre de 1999, la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte suscribió un convenio con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para realizar un análisis ambiental y de la influencia sobre la fauna silvestre del desdoblamiento en el tramo 2 que discurre por la ZEPA: Dicho estudio fue emitido en septiembre de 2000 estableciendo que el desarrollo de las obras repercutiría negativamente sobre la comunidad de aves, siendo mayor la incidencia durante el periodo reproductivo de las mismas, que la carretera desdoblada originaría un efecto barrera que podría incrementar la mortandad por atropello de las especies con mayor capacidad de penetración de desarrollos humanos en la zona, en detrimento de los hábitats. El estudio mencionad concluía que la carretera tendría efectos negativos sobre la comunidad faunística de la zona, tanto en la fase de construcción como en la puesta en servicio, lo que determinó el sentido desfavorable de la Declaración de Impacto Ambiental del Tramo 2.

Como consecuencia de ello, ese mismo año, el Gobierno de la Comunidad de Madrid desestimó la construcción del citado tramo 2, entre los kilómetros 21,8 y 39,5. Por su parte, el tramo 1, que comprende los primeros 22 km desde la M-40 hasta el cruce con la carretera M-522 que dan acceso a Quijorna, fue ejecutado durante los años 2000, 2001 y 2002, poniéndose en funcionamiento a partir de dicho año.

Tras mociones aprobadas por los Ayuntamientos afectados por este proyecto, en las que se solicitaba el desdoblamiento de la carretera, y tras un estudio de tráfico elaborado por la Dirección General de Carreteras en julio de 2005, en el que se justificaba su necesidad por los accidentes y la congestión de la vía, la Consejería de Transporte e Infraestructuras ordenó la redacción de un nuevo proyecto de duplicación de calzadas en el Tramo 2.

En julio de 2004 la Dirección General de Carreteras redactó un informe justificando las graves carencias de diseño que presentaba el tramo sin desdoblamiento (desde Quijorna hasta Chapinería), lo que unido a una alta intensidad de tráfico en este tramo eran causa de la alta siniestralidad registrada. Ante estos problemas, tanto de peligrosidad como medioambientales, debido al aumento de emisiones generadas en los embotellamientos que se producían, por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 21 de julio de 2005, se resolvió declarar el interés general por razones imperiosas de seguridad vial del proyecto "Duplicación de calzada de la carretera M-501, Tramo M-522 a Navas del Rey".

Este proyecto, considerando que ya había sido evaluado y que sobre él ya había acontecido una Declaración de Impacto Ambiental desfavorable, se aprobó resolviendo, como indica la Ley, la discrepancia entre el órgano sustantivo y el órgano ambiental de la Comunidad de Madrid

El nuevo proyecto fue aprobado por la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes e Infraestructuras, mediante resolución de fecha 25 de octubre de 2005, y posteriormente ejecutado, entrando en servicio durante julio de 2008. Igualmente, en aplicación del apartado 4 del art. 6 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestre, se redactó en diciembre de 2005 un documento denominado "Plan de Integración Ambiental" para este tramo de la carretera, que incluía un conjunto de medidas correctoras y compensatorias con el fin de mejorar los hábitats existentes en la zona.

La decisión de ejecutar la duplicación de la carretera fue objeto de un recurso contencioso-administrativo por la Asociación Ecologistas en Acción-CODA ante el Tribunal Superior de Justicia de Madrid, que fue estimado mediante Sentencia de 14 de febrero de 2008. En dicha Sentencia, el Tribunal Superior de Justicia de Madrid declara nulos de pleno derecho el acuerdo del Consejo de Gobierno y la resolución de la Consejería de Transporte e Infraestructuras de la por la que se aprobaba el desdoblamiento de la carretera M-501, instando a la reposición del procedimiento administrativo al momento inmediatamente anterior al que fueron dictadas estas resoluciones con, en su caso, restauración de los terrenos a su estado anterior a las obras.

A continuación, con fecha 18 de febrero de 2011, el Tribunal Supremo ratifica la citada sentencia.

Con fecha 15 de julio de 2011, el Tribunal Superior de Justicia de Madrid dicta auto de ejecución forzosa de la citada Sentencia de 14 de febrero de 2008.

Posteriormente, el Tribunal Superior de Justicia de Madrid dicta Auto de fecha 29 de mayo de 2012, el que se acordó requerir a la Administración de la Comunidad de Madrid para que en el plazo de dos meses acreditase el cumplimiento del fallo procediendo a realizar los trámites procedimentales que se consideraron omitidos y por los que se declararon nulos de pleno derecho los acuerdos que propiciaron la autorización y construcción del desdoblamiento del tramo 2.

Mediante este Auto se requería a la Comunidad de Madrid el cumplimiento del fallo que consideraba insuficiente la DIA emitida con fecha 2 de abril de 1998 para la adopción del Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid de 21 de julio de 2005 para resolver la discrepancia entre los órganos sustantivo y ambiental, al entender el Tribunal que el proyecto ejecutado solo era similar al evaluado, y que contenía diversos cambios en el trazado de la carretera sobre los que no tuvo ocasión de recaer una evaluación de impacto ambiental, y que para resolver la discrepancia el órgano de

Gobierno no contó con los datos técnicos actuales y precisos de la incidencia en el medio ambiente de la obra.

Este Auto fue recurrido por la Asociación Ecologistas en Acción-CODA, desestimándose el recurso de reposición por el Tribunal Superior de Justicia de Madrid con fecha 9 de julio de 2012.

La Asociación citada recurrió en casación ante el Tribunal Supremo, recurso que fue desestimado por este Tribunal con fecha 3 de julio de 2014, rechazando todos los motivos de casación formulados, y validando la sentencia que acordaba la reposición de las actuaciones procedimentales al momento inmediatamente anterior al que fueron dictadas las resoluciones impugnadas.

Por otro lado, en relación a los antecedentes relativos a los tribunales europeos, cabe mencionar que la Comisión Europea formuló un requerimiento en 2006 y un dictamen motivado en 2007 en relación al proyecto de Duplicación de la M-501 al considerar que se incumplían las obligaciones establecidas en las *Directivas 92/43/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados, sobre el medio ambiente, y Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y a flora silvestres.*

Este dictamen se refería a los tramos de la M-501, desde el pk 9+700 al pk 21+800 (tramo 1), desde este punto al pk 39+500 (tramo 2) y variante de Pelayos de la Presa (tramo 4).

Posteriormente la Comisión decidió interponer demanda al Tribunal de Justicia Europeo contra el Reino de España, al considerar que no se había puesto fin a los incumplimientos.

Para dar cumplimiento al auto emitido por el Tribunal Superior de Justicia de Madrid, de fecha 29 de marzo de 2012 se realiza el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto de "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey".

Con fecha 4 de febrero de 2014 se recibe el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey".

Con fecha 13 de mayo de 2014, la Dirección General de Carreteras, remite las alegaciones recibidas en el trámite de información pública así como sus consideraciones a dichas alegaciones.

Con fecha 15 de julio de 2014, la Dirección General de Medio Ambiente informa favorablemente la alternativa seleccionada en el proyecto de "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey".

Con fecha 30 de julio de 2014 la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio publica la Resolución por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey, en los términos municipales de Quijorna, Villanueva de Perales, Navalagamella, Colmenar del Arroyo, Chapinería y Navas del Rey, informando favorablemente la alternativa ejecutada, seleccionada en el Estudio de Impacto Ambiental, con una serie de condicionantes.

El punto 1 recoge las condiciones relativas a la protección y conservación de la vegetación, la fauna y los hábitats naturales y el 1.1 más concretamente las actuaciones encaminadas a la mejora de la permeabilidad para la fauna que, de acuerdo con lo indicado, deben definirse en un proyecto que deberá ser informado por la Dirección General de Medio Ambiente.

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto pretende dar cumplimiento al condicionante 1.1 de la Declaración de Impacto Ambiental definiendo una serie de actuaciones de diversa índole con los siguientes objetivos:

- Mejorar la eficacia de los pasos de fauna ya existentes a través de la ejecución de plantaciones y otras medidas de integración paisajística.
- Impedir el acceso de la fauna a la calzada mediante mejoras en el cerramiento y la adaptación de los pasos canadienses existentes.
- Reducir la mortalidad de la fauna por atropellos gracias a la colocación de nueva señalización vertical y el aumento en el número de dispositivos que permitan la salida de la fauna una vez que hayan accedido a la calzada.

3 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Todas las actuaciones propuestas están enmarcadas en el tramo entre Quijorna y Navas del Rey de la autovía M-501. Los Términos Municipales por donde discurre el tramo afectado por el proyecto son: Quijorna, Villanueva de Perales, Villamantilla, Navalagamella, Colmenar del Arroyo, Chapinería y Navas del Rey. La única zona urbanizada del mismo es Chapinería que se ubica al sur de la carretera.

3.1. ACTUACIONES DE ADAPTACIÓN DE LOS DRENAJES

3.1.1. Acondicionamiento del terreno en el entorno de los pasos de fauna.

Con el objeto de mejorar los accesos a las O.D.T. que en la actualidad presenta fuertes pendientes que impiden el tránsito de la fauna, se propone el acondicionamiento del terreno en, al menos, uno de los laterales de las bocas de las O.D.T. de manera que quede una vía de salida para la fauna de unos 2 m de ancho con una pendiente inferior a 45° permitiendo así el tránsito adecuado.

3.2. CERRAMIENTOS

3.2.1. Cerramiento perimetral delimitador de la vía.

Para evitar que los animales accedan a la calzada y puedan ser atropellados es fundamental que en el perímetro de la vía se disponga de un vallado o cerramiento.

3.2.2. Dispositivos de escape de fauna en el cerramiento de la carretera

Para permitir que los animales que queden atrapados en el interior de la carretera puedan salir de ella, se deben colocar a lo largo del vallado perimetral dispositivos de escape. Para este caso, en el tramo entre Quijorna y Navas del Rey, se ha optado por la opción de portillos dobles basculantes. Estos se colocarán aproximadamente cada 300 m. de forma alterna en el margen derecho e izquierdo del cerramiento de la vía, es decir, que en cada margen de la infraestructura, se colocará un dispositivo cada 600 m. aproximadamente. No obstante en aquellos tramos en los que la autovía atraviese zonas que puedan identificarse como corredores faunísticos estos dispositivos se colocarán enfrentados entre sí.

3.2.3. Adaptación y mejora de los pasos canadienses

El objetivo de esta medida en el presente proyecto es la adaptación de los pasos canadienses ya construidos, de manera que se les otorgue de las características necesarias para maximizar su eficacia.

Cada paso canadiense estará formado por un foso de unos 30 cm de profundidad y una anchura mínima de 2,5 metros. Para permitir la salida de animales pequeños que caen a él, se colocarán sendas rampas de hormigón que deberán estar inclinadas 30° (como máximo 45°) y presentarán una superficie rugosa.

En el fondo del foso, en el extremo que quede pendiente abajo, se colocará un desagüe de fondo, encargado de verter el agua que caiga en el paso canadiense hacia el terreno y evitando de esta manera que se inunde. Para realizar el desagüe bastará con la colocación de una tubería de PVC de 15 cm de diámetro y 50 cm de largo.

Cubriendo el foso se colocará una reja metálica, formada por barras de ancho de 50-70 mm y alto de 30 mm y separadas entre sí 5-7cm.

3.2.4. Cerramiento de las obras de drenaje

Para eliminar los huecos existentes en el cerramiento perimetral de la carretera en su cruce con cunetas longitudinales que vierten en las Obras de Drenaje Transversal, se propone la construcción de una arqueta de comunicación de la Obra de Drenaje Longitudinal con la ODT en cuya parte inferior disponga de una apertura de salida y que permita la colocación del cerramiento sobre el muro de la arqueta eliminando así los huecos existentes en la actualidad entre el cerramiento y la cuneta.

3.2.5. Cerramientos directores para anfibios

Para permitir que la herpetofauna llegue hasta las obras de drenaje y que puedan cruzar la vía a través de ellas se propone la colocación de cerramientos directores para anfibios.

Estos cerramientos están formados por una chapa metálica con forma de "L", con 30 cm de altura y 10 cm de anchura. Irán colocadas de forma contigua al cerramiento perimetral de la vía, por la parte exterior a la carretera y ancladas directamente al terreno mediante postes de 50 cm que a su vez irán unidos a la chapa metálica. Asimismo, deberán estar curvados hacia el lado opuesto a la carretera y no podrán tener huecos entre éstos y el paso de fauna correspondiente.

3.2.6. Pasos Superiores. Ampliación de barreras

Para reducir las molestias a los animales causadas por la visión de las luces y el ruido de los vehículos se propone extender la longitud de las pantallas de madera ya existentes empleando paneles de madera tratada. La pantalla de madera opaca a colocar tendrá una altura de 2 metros y una longitud de 30 metros en cada uno de los estribos.

3.3. SEÑALIZACIÓN

Con el objeto de reducir los atropellos que se vienen produciendo en determinados tramos de la autovía se propone la colocación de una señal vertical de advertencia del alto riesgo de cruce con fauna silvestre. La señal constará de un panel metálico de 1,75 m de ancho y 1,25 m de alto con un fondo amarillo fluorescente y las letras en rojo reflectante.

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

El Plan de Gestión de Residuos se redacta atendiendo a las estipulaciones recogidas en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, que en su artículo 4, punto 4.1. indica la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que contemple al menos la

estimación del tipo y cantidad de residuos que se generarán en la obra, las posibles operaciones de reutilización y valorización de dichos residuos así como su destino final.

Tal como se indica en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008, punto 1 "(...) la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. (...)", será el contratista el que definirá antes del inicio de las obras el Plan de Gestión de Residuos Definitivo.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid y el vigente Plan Regional de Residuos de Construcción y Demolición (2006-2016), incluido en la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid, y la Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

Se ha realizado un análisis de los residuos que posiblemente generará la realización del proyecto, estimando volúmenes de cada uno de los tipos de residuos e indicando los tratamientos aplicables y su destino final, que sirva de base para un desarrollo posterior del Plan tal y como lo exige la Normativa en vigor.

Este Plan se incluye como anejo nº 8 a la presente Memoria.

Dentro del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se describen, además, las distintas operaciones para su adecuada gestión, dando una valoración de los mismos que forma parte del Presupuesto de las obras.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PLAZO DE GARANTÍA

En cumplimiento del Artículo 123-1 párrafo "e" 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, se incluye en el Anejo nº 17 un Plan de Obra de carácter indicativo. Se fija un plazo de ejecución de las obras de DOS (2) MESES, contados a partir de la fecha del Acta de Replanteo.

De forma general, las actuaciones se ejecutarán fuera del periodo comprendido entre el 1 de febrero y el 1 de septiembre.

Conforme a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en cumplimiento del Artículo 237: Recepción y plazo de garantía, 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 y del artículo 167 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO.

6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según la disposición final tercera de 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, por la que se modifica el apartado 1 del artículo 65 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre: "Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al

contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato." Por tanto, dado que la obra no supera dicho límite, no se exige la clasificación del contratista.

7. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El artículo 89 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el R.D. Legislativo 3/2011 de fecha 14 de noviembre, en el que se regula la Revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas, establece la procedencia y límites de la revisión de precios del contrato:

El texto de dicho artículo se transcribe a continuación:

1. La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar una vez transcurrido el primer año desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

2. La revisión de precios no tendrá lugar en los contratos cuyo pago se concierte mediante el sistema de arrendamiento financiero o de arrendamiento con opción a compra, ni en los contratos menores. En los restantes contratos, el órgano de contratación, en resolución motivada, podrá excluir la procedencia de la revisión de precios.

3. El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en su caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable.

El plazo de ejecución de la obra está previsto en 2 meses. Por tanto, al ser dicho plazo inferior a un año, no procede aplicar revisión de precios según la legislación vigente.

8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción dentro del presente proyecto, en el Anejo nº 15, se recoge el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

A continuación se relacionan, los documentos que integran el presente proyecto de construcción.

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1	ANTECEDENTES
ANEJO Nº 2	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº 3	GEOLOGÍA
ANEJO Nº 4	EFFECTOS SÍSMICOS
ANEJO Nº 5	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº 6	GEOTECNIA
ANEJO Nº 7	MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANEJO Nº 8	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 9	ADAPTACIÓN DE DRENAJES
ANEJO Nº 10	ESTRUCTURAS
ANEJO Nº 11	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO
ANEJO Nº 12	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
ANEJO Nº 13	INTEGRACIÓN AMBIENTAL
ANEJO Nº 14	OBRAS COMPLEMENTARIAS
ANEJO Nº 15	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 16	JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO Nº 17	PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 18	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº 19	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 20	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

- 0.-ÍNDICE DE PLANOS
- 1.- PLANO DE SITUACIÓN
- 2.- PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES
- 3.- ACONDICIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE
- 4.- OBRAS COMPLEMENTARIAS
- 5.- SEÑALIZACIÓN
- 6.- GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO.

10. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Será de aplicación como Pliego de Prescripciones Técnicas Generales el PG-3/75 y sus posteriores modificaciones, así como el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que conforman el Documento Nº 3 del presente proyecto.

11. PRECIOS

Los precios para la confección del presupuesto de las obras son los correspondientes al Cuadro de Precios Nº 1 y al Cuadro de Precios Nº 2 del Documento Nº 4 Presupuesto.

En el anejo nº 16 del presente proyecto de construcción se han justificado los precios de todas las unidades de obra, a partir de los precios unitarios de materiales, mano de obra y maquinaria y del coeficiente de costes indirectos.

12. PRESUPUESTOS

En el Documento Nº 4 se recogen las mediciones de las distintas unidades de obra a ejecutar, así como los cuadros de precios de aplicación a dichas unidades. Aplicando dichos precios a las mediciones se obtiene el siguiente presupuesto de ejecución material de las obras:

		€
Capítulo 1.	Adaptación de drenajes	28.976,40
Capítulo 2.	Cerramientos	107.035,55
Capítulo 3.	Pasos Canadienses	10.000,00
Capítulo 4.	Señalización	3.231,34
Capítulo 5.	Gestión de Residuos	3.000,00
Capítulo 6.	Seguridad y Salud	2.500,00
Total Presupuesto de Ejecución Material		154.743,29

Es decir, asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

		€
Total Presupuesto de Ejecución Material		154.743,29
13%	Gastos Generales	20.116,63
6%	Beneficio Industrial	9.284,60
Suma G.G. y B.I		29.401,23
Presupuesto Base de la Licitación		184.144,52
21%	Impuesto sobre el Valor Añadido	38.670,35
Presupuesto Base de la Licitación con IVA		222.814,87

Es decir, el Presupuesto Base de Licitación asciende a un total de DOSCIENTOS VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

		€
Total Presupuesto de Ejecución Material		154.743,29
13%	Gastos Generales	20.116,63
6%	Beneficio Industrial	9.284,60
Presupuesto Base de la Licitación		184.144,52
21%	Impuesto sobre el Valor Añadido	38.670,35
Presupuesto Base de la Licitación con IVA		222.814,87
Valoración de expropiaciones e Indemnizaciones		0,00
Presupuesto para Conocimiento de la Administración		222.814,87

Es decir, asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

13. CONCLUSIÓN

Entendiendo que el presente proyecto de construcción ha sido redactado conforme a la normativa vigente, las órdenes de estudio correspondientes, a los Pliegos del Contrato y a las directrices de la Inspección del tramo, se eleva a la Superioridad para su aprobación, si así lo estima procedente.

Madrid, noviembre de 2014

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD			
DOCUMENTO	Anejo nº1 Antecedentes		
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey		
CÓDIGO	EA1717-AX-1-MA-ANTECEDENTES-Ed1.docx		
AUTOR	FIRMA	ICC	
	FECHA	24/11/2014	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid		
NOTAS			

ÍNDICE	
1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	3

1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La M-501 pertenece a la Red Principal de Carreteras de la Comunidad de Madrid y originalmente contaba con un carril para cada sentido de la circulación. Esta carretera parte de Alcorcón y discurre hacia el oeste atravesando Villaviciosa de Odón, Brunete, Quijorna, Villanueva de Perales, Colmenar del Arroyo, Navalagamella, Chapinería, Navas del Rey Pelayos de la Presa y San Martín de Valdeiglesias, en la Comunidad de Madrid, conectando los alrededores de Madrid con el suroeste de dicha Comunidad.

Con fecha 24 de junio de 1986, la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid presentó, en la entonces Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, la memoria resumen del proyecto de "Duplicación de la M-501: tramo Glorieta de Campodón – Intersección N-403, con objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, que incluía la duplicación de la carretera M-501 en toda su longitud en la Comunidad de Madrid, por considerarse entonces necesario este proyecto debido a los problemas de seguridad y capacidad que presentaba dicha carretera.

Con fecha 23 de abril de 1997 la Dirección General de Carreteras remitió el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de "Duplicación de la calzada de la M-501. Tramo: M-511 a M-510", señalando que, tras recibir el resultado de las consultas, el alcance del proyecto había sido modificado en relación con el contemplado en la memoria resumen. Se excluía el tramo final de la M-501, hasta la intersección con la M-403, en el límite provincial. Éste fue, por tanto, el tramo sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental reglado por la Ley 10/1991, de 4 de abril, para la Protección del Medio Ambiente, entre los kilómetros 9,7 y 39,5.

Tramitado el procedimiento de evaluación, con fecha 2 de abril de 1998, tras la información pública, se emite la Declaración de Impacto Ambiental correspondiente a este proyecto. Esta Declaración de Impacto Ambiental resultaba favorable al desdoblamiento de la calzada hasta el límite del espacio declarado Zona de Especial Protección para las Aves (XEPA) de los "Encinares de los ríos Alberche y Cofío"; entre los pkk 9+700 y 21+800 (tramo 1). En relación con el resto del trazado evaluado (tramo 2), la Declaración de Impacto Ambiental quedaba condicionada a estudios posteriores que determinasen su viabilidad.

Así, con fecha 7 de octubre de 1999, la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte suscribió un convenio con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para realizar un análisis ambiental y de la influencia sobre la fauna silvestre del desdoblamiento en el tramo 2 que discurre por la ZEPA: Dicho estudio fue emitido en septiembre de 2000 estableciendo que el desarrollo de las obras repercutiría negativamente sobre la comunidad de aves, siendo mayor la incidencia durante el periodo reproductivo de las mismas, que la carretera desdoblada originaría un efecto barrera que podría incrementar la mortandad por atropello de las especies con mayor capacidad de penetración de desarrollos humanos en la zona, en detrimento de los hábitats. El estudio mencionad concluía que la carretera tendría efectos negativos sobre la comunidad faunística de la zona, tanto en la fase de construcción como en la puesta en servicio, lo que determinó el sentido desfavorable de la Declaración de Impacto Ambiental del Tramo 2.

Como consecuencia de ello, ese mismo año, el Gobierno de la Comunidad de Madrid desestimó la construcción del citado tramo 2, entre los kilómetros 21,8 y 39,5. Por su parte, el tramo 1, que comprende los primeros 22 km desde la M-40 hasta el cruce con la carretera M-522 que dan acceso a Quijorna, fue ejecutado durante los años 2000, 2001 y 2002, poniéndose en funcionamiento a partir de dicho año.

Tras mociones aprobadas por los Ayuntamientos afectados por este proyecto, en las que se solicitaba el desdoblamiento de la carretera, y tras un estudio de tráfico elaborado por la Dirección General de Carreteras en julio de 2005, en el que se justificaba su necesidad por los accidentes y la congestión de la

vía, la Consejería de Transporte e Infraestructuras ordenó la redacción de un nuevo proyecto de duplicación de calzadas en el Tramo 2.

En julio de 2004 la Dirección General de Carreteras redactó un informe justificando las graves carencias de diseño que presentaba el tramo sin desdoblarse (desde Quijorna hasta Chapinería), lo que unido a una alta intensidad de tráfico en este tramo eran causa de la alta siniestralidad registrada. Ante estos problemas, tanto de peligrosidad como medioambientales, debido al aumento de emisiones generadas en los embotellamientos que se producían, por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 21 de julio de 2005, se resolvió declarar el interés general por razones imperiosas de seguridad vial del proyecto "Duplicación de calzada de la carretera M-501, Tramo M-522 a Navas del Rey".

Este proyecto, considerando que ya había sido evaluado y que sobre él ya había acontecido una Declaración de Impacto Ambiental desfavorable, se aprobó resolviendo, como indica la Ley, la discrepancia entre el órgano sustantivo y el órgano ambiental de la Comunidad de Madrid

El nuevo proyecto fue aprobado por la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes e Infraestructuras, mediante resolución de fecha 25 de octubre de 2005, y posteriormente ejecutado, entrando en servicio durante julio de 2008. Igualmente, en aplicación del apartado 4 del art. 6 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestre, se redactó en diciembre de 2005 un documento denominado "Plan de Integración Ambiental" para este tramo de la carretera, que incluía un conjunto de medidas correctoras y compensatorias con el fin de mejorar los hábitats existentes en la zona.

La decisión de ejecutar la duplicación de la carretera fue objeto de un recurso contencioso-administrativo por la Asociación Ecologistas en Acción-CODA ante el Tribunal Superior de Justicia de Madrid, que fue estimado mediante Sentencia de 14 de febrero de 2008. En dicha Sentencia, el Tribunal Superior de Justicia de Madrid declara nulos de pleno derecho el acuerdo del Consejo de Gobierno y la resolución de la Consejería de Transporte e Infraestructuras de la por la que se aprobaba el desdoblamiento de la carretera M-501, instando a la reposición del procedimiento administrativo al momento inmediatamente anterior al que fueron dictadas estas resoluciones con, en su caso, restauración de los terrenos a su estado anterior a las obras.

A continuación, con fecha 18 de febrero de 2011, el Tribunal Supremo ratifica la citada sentencia.

Con fecha 15 de julio de 2011, el Tribunal Superior de Justicia de Madrid dicta auto de ejecución forzosa de la citada Sentencia de 14 de febrero de 2008.

Posteriormente, el Tribunal Superior de Justicia de Madrid dicta Auto de fecha 29 de mayo de 2012, el que se acordó requerir a la Administración de la Comunidad de Madrid para que en el plazo de dos meses acreditase el cumplimiento del fallo procediendo a realizar los trámites procedimentales que se consideraron omitidos y por los que se declararon nulos de pleno derecho los acuerdos que propiciaron la autorización y construcción del desdoblamiento del tramo 2.

Mediante este Auto se requería a la Comunidad de Madrid el cumplimiento del fallo que consideraba insuficiente la DIA emitida con fecha 2 de abril de 1998 para la adopción del Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid de 21 de julio de 2005 para resolver la discrepancia entre los órganos sustantivo y ambiental, al entender el Tribunal que el proyecto ejecutado solo era similar al evaluado, y que contenía diversos cambios en el trazado de la carretera sobre los que no tuvo ocasión de recaer una evaluación de impacto ambiental, y que para resolver la discrepancia el órgano de Gobierno no contó con los datos técnicos actuales y precisos de la incidencia en el medio ambiente de la obra.

Este Auto fue recurrido por la Asociación Ecologistas en Acción-CODA, desestimándose el recurso de reposición por el Tribunal Superior de Justicia de Madrid con fecha 9 de julio de 2012.

La Asociación citada recurrió en casación ante el Tribunal Supremo, recurso que fue desestimado por este Tribunal con fecha 3 de julio de 2014, rechazando todos los motivos de casación formulados, y validando la sentencia que acordaba la reposición de las actuaciones procedimentales al momento inmediatamente anterior al que fueron dictadas las resoluciones impugnadas.

Por otro lado, en relación a los antecedentes relativos a los tribunales europeos, cabe mencionar que la Comisión Europea formuló un requerimiento en 2006 y un dictamen motivado en 2007 en relación al proyecto de Duplicación de la M-501 al considerar que se incumplían las obligaciones establecidas en las *Directivas 92/43/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados, sobre el medio ambiente*, y *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y a flora silvestres*.

Este dictamen se refería a los tramos de la M-501, desde el pk 9+700 al pk 21+800 (tramo 1), desde este punto al pk 39+500 (tramo 2) y variante de Pelayos de la Presa (tramo 4).

Posteriormente la Comisión decidió interponer demanda al Tribunal de Justicia Europeo contra el Reino de España, al considerar que no se había puesto fin a los incumplimientos.

Para dar cumplimiento al auto emitido por el Tribunal Superior de Justicia de Madrid, de fecha 29 de marzo de 2012 se realiza el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto de "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey".

Con fecha 4 de febrero de 2014 se recibe el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey".

Con fecha 13 de mayo de 2014, la Dirección General de Carreteras, remite las alegaciones recibidas en el trámite de información pública así como sus consideraciones a dichas alegaciones.

Con fecha 15 de julio de 2014, la Dirección General de Medio Ambiente informa favorablemente la alternativa seleccionada en el proyecto de "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey".

Con fecha 30 de julio de 2014 la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio publica la Resolución por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey, en los términos municipales de Quijorna, Villanueva de Perales, Navalagamella, Colmenar del Arroyo, Chapinería y Navas del Rey, informando favorablemente la alternativa ejecutada, seleccionada en el Estudio de Impacto Ambiental, con una serie de condicionantes.

El punto 1 recoge las condiciones relativas a la protección y conservación de la vegetación, la fauna y los hábitats naturales y el 1.1 más concretamente las actuaciones encaminadas a la mejora de la permeabilidad para la fauna que, de acuerdo con lo indicado, deben definirse en un proyecto que deberá ser informado por la Dirección General de Medio Ambiente.



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD	
DOCUMENTO	Anejo 2. Cartografía y topografía
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey
CÓDIGO	EA1717-AX-2-MA-CARTOGRAFIA-Y-TOPOGRAFIA-Ed1.docx
AUTOR	FIRMA ICC
	FECHA 24/11/2014
VERIFICADO	FIRMA MRZ
	FECHA 25/11/2014
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid
NOTAS	

ÍNDICE	
1	JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO..... 5

1 JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO

No es pertinente para el presente proyecto.



■ HOJA DE CONTROL DE CALIDAD	
DOCUMENTO	Anejo 3. Geología
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey
CÓDIGO	EA1717-AX-3-MA-GEOLOGIA-Ed1.docx
AUTOR	FIRMA ICC
	FECHA 24/11/2014
VERIFICADO	FIRMA MRZ
	FECHA 25/11/2014
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid
NOTAS	

ÍNDICE	
1	JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO..... 5

1 JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO

No es pertinente para el presente proyecto.



HOJA DE CONTROL DE CALIDAD			
DOCUMENTO	Anejo 4. Efectos Sísmicos		
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey		
CÓDIGO	EA1717-AX-4-MA-EFECTOS-SISMICOS-Ed1.docx		
AUTOR	FIRMA	ICC	
	FECHA	24/11/2014	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid		
NOTAS			

ÍNDICE	
1	JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO..... 5

1 JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO

No es pertinente para el presente proyecto.



■ HOJA DE CONTROL DE CALIDAD	
DOCUMENTO	Anejo 5. Climatología e hidrología
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey
CÓDIGO	EA1717-AX-5-MA-CLIMATOLOGIA-HIDROLOGIA-Ed1.docx
AUTOR	FIRMA ICC
	FECHA 24/11/2014
VERIFICADO	FIRMA MRZ
	FECHA 25/11/2014
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid
NOTAS	

■ ÍNDICE	
1	JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO..... 5

1 JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO

No es pertinente para el presente proyecto.



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD			
DOCUMENTO	Anejo 6. Geotecnia		
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey		
CÓDIGO	EA1717-AX-6-MA-GEOTECNIA-Ed1.docx		
AUTOR	FIRMA	ICC	
	FECHA	24/11/2014	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid		
NOTAS			

ÍNDICE	
1	JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO..... 5

1. JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO

No es pertinente para el presente proyecto.



HOJA DE CONTROL DE CALIDAD			
DOCUMENTO	Anejo 7. Movimiento de tierras		
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey		
CÓDIGO	EA1717-AX-7-MA-MOVIMIENTO-TIERRAS-Ed1.docx		
AUTOR	FIRMA	ICC	
	FECHA	24/11/2014	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid		
NOTAS			

ÍNDICE	
1	JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO..... 5

1 JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO

No es pertinente para el presente proyecto.



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO	Anejo nº8 Plan de Gestión de Residuos		
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey		
CÓDIGO	EA1717-AX-8-MA-PLAN-GESTION-RESIDUOS-Ed1.docx		
AUTOR	FIRMA	ICC	
	FECHA	24/11/2014	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid		
NOTAS			

■ **ÍNDICE**

1	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	3
1.1.	OBJETO Y JUSTIFICACIÓN	3
1.2.	OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	3
1.3.	DEFINICIONES	4
1.4.	MEDIDAS GENERALES PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	4
1.5.	ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO	5
1.5.1.	Responsabilidad administrativa y régimen sancionador	5
1.5.2.	Identificación de los residuos a generar.....	5
1.6.	ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE RESIDUOS A GENERAR.....	18
1.7.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RIESGOS	19
1.7.1.	Aceites usados	20
1.7.2.	Medidas de prevención para Residuos peligrosos generados en obra	20
1.7.3.	Medidas de prevención para escombros, restos de obra y demás residuos no peligrosos generados en obra.....	21
1.7.4.	Medidas de prevención de la contaminación en el parque de maquinaria	21
1.8.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA	21
1.9.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.....	22
1.10.	PLANOS DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS	23
1.11.	INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS, EN LAS OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA	23
1.12.	DOCUMENTACIÓN QUE ACREDITE QUE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN HAN SIDO GESTIONADOS O EN SU CASO ENTREGADOS A UNA INSTALACIÓN DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN PARA SU TRATAMIENTO POR UN GESTOR DE RESIDUOS.....	23
1.13.	PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	23
2	PLANOS	25
3	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	29
3.1.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	31
3.1.1.	Escombros, restos de obra y demás residuos no tóxicos generados en obra	31
3.2.	ELIMINACIÓN Y VALORIZACIÓN DE ESCOMBRO LIMPIO	31
3.2.1.	Definición	31
3.2.2.	Ejecución	31

■ ÍNDICE	
3.2.3. Medición y abono.....	31
3.3. ELIMINACIÓN Y VALORIZACIÓN DE ESCOMBRO SUCIO.....	32
3.3.1. Definición.....	32
3.3.2. Ejecución.....	32
3.4. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	32
3.4.1. Definición.....	32
3.4.2. Ejecución.....	32
3.4.3. Medición y abono.....	32
3.5. EMISIÓN Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN ASOCIADA A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	32
3.5.1. Carga y transporte de escombros a vertedero.....	33
3.6. CONSTRUCCIÓN DEL PUNTO LIMPIO.....	33
4. PRESUPUESTO.....	35

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

El objeto del presente Anejo es contemplar en el Proyecto de Construcción PROYECTO de "MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY" los requisitos exigidos en el RD 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Según se establece en el apartado 1.a) del artículo 4 del R.D. 105/2008 de 1 de febrero (B.O.E. de 13 de febrero), en fase de redacción del proyecto de la presente obra existe la obligación de redactar un Estudio de gestión de residuos.

Este estudio tiene por objeto regular la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para lo cual es necesario determinar las cantidades de los distintos residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra, codificarlos con arreglo a la lista europea, publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero, tomando las medidas para la prevención, separación, reutilización, valoración o eliminación de dichos residuos, describiendo a su vez en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las distintas operaciones para su adecuada gestión y dando una valoración de los mismos, que formará parte del Presupuesto de la obra.

1.2. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El productor de residuos debe cumplir, además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, con una serie de obligaciones que se enumeran a continuación:

- a) En el proyecto de ejecución de la obra, debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que como mínimo debe contener:
 - Una estimación de la cantidad expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición, codificados con arreglo a la lista europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.
 - Las medidas para la prevención de residuos de la obra.
 - Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.
 - Las medidas para la separación de los residuos en la obra, en particular, para el cumplimiento de las obligaciones por parte del poseedor de los residuos.
 - Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y en su caso otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
 - Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo separación y en su caso otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
 - Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

- b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma hay que elaborar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, y que se deberá incluir en el estudio de gestión de residuos. Asimismo se deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, ya sea en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su adecuada gestión.

En función de lo anterior y considerando que en fase de proyecto, lógicamente, existe una indefinición de los datos necesarios para realizar un correcto Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, es necesario que, como bien se dice en el Artículo 5 del RD 105/2008, punto 1 "la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1....".

Por tanto y partiendo de los datos disponibles a esta escala de trabajo, se ha llevado a cabo un análisis de los residuos que posiblemente generará la realización de las obras contempladas en proyecto y que sirva de base para un desarrollo posterior del Plan como lo exige la Normativa en vigor.

1.3. DEFINICIONES

A efectos del Real Decreto mencionado anteriormente, se incluyen las definiciones siguientes:

- c) **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo la definición de "Residuo", incluida en el artículo 3.a) de la ley 22/2011 de 28 de julio, se genera en la obra de construcción o demolición.
- d) **Residuo inerte:** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.
- e) **Obra de construcción o demolición:** Es aquella actividad consistente en:
- La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, una carretera, un puerto, etc.
 - La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, etc.

Se considera parte integrante de la obra, toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo
- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelocemento.
- Plantas de prefabricados de hormigón
- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas
- Talleres de fabricación de encofrados
- Talleres de elaboración de ferralla
- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra
- Plantas de tratamientos de residuos de construcción y demolición.

f) Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En el caso de no precisar licencia urbanística será la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los recursos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

g) Poseedor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. Tendrá la condición de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

- h) **Tratamiento previo:** proceso físico, térmico químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición, reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

1.4. MEDIDAS GENERALES PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el contratista como poseedor de los residuos está sujeto a las siguientes obligaciones:

- Presentar a la propiedad de la obra un Plan de Gestión de Residuos que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación a los residuos de construcción y demolición que se van a producir en obra. Este Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- Cuando no considere oportuno gestionar los residuos de construcción y demolición por sí mismo, tendrá que entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Tener a disposición del productor (la propiedad) los certificados y demás documentación acreditativa de la entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor, en los que conste, al menos, la identificación del poseedor (el contratista) y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos y la identificación del gestor de las operaciones de destino. En el caso de que el gestor al que se le entreguen los residuos efectúe solamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.
- Mantener los residuos, mientras se encuentren en su poder, en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas.
- El poseedor (contratista) deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos peligrosos realmente generados en la obra han sido gestionados correctamente y entregados a una instalación de valorización o de eliminación debidamente autorizada.

1.5. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO

Este estudio, será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, generados por las obras de este proyecto y cuya definición se ha realizado en los epígrafes anteriores, con la excepción de:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno.
- b) Los lodos de dragados no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales, derivados de las actividades de gestión de las aguas.

También será de aplicación a este estudio los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición.

1.5.1. Responsabilidad administrativa y régimen sancionador

El incumplimiento de las obligaciones establecidas en este Real Decreto dará lugar a la aplicación del régimen sancionador previsto en la Ley 10/1998, de 21 de abril.

1.5.2. Identificación de los residuos a generar

En la tabla incluida a continuación se relacionan los residuos a generar codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de Febrero, ó sus modificaciones posteriores.

Se marca con una x todos aquellos residuos que pueden generarse tanto dentro de la obra nueva como en los trabajos de demolición necesarios para el desarrollo de la obra.

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
01	Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales		
01 01	Residuos de la extracción de minerales.		
01 01 01	Residuos de la extracción de minerales metálicos.		
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos		
01 03	Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos.		
01 03 04*	Estériles que generan ácido procedente de la transformación de sulfuros.		
01 03 05*	Otros estériles que contienen sustancias peligrosas.		
01 03 06	Estériles distintos de los mencionados en los códigos 01 03		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
	04 y 01 03 05.		
01 03 07*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos.		
01 03 08	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07.		
01 03 09	Lodos rojos de la producción de alúmina distintos de los mencionados en el código 01 03 07.		
01 03 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.		
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.		
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	X	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.		
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.		
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.		
01 04 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones.		
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
01 05 05*	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.		
01 05 06*	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.		
01 05 07	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.		
01 05 08	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.		
01 05 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
07	Residuos de procesos químicos orgánicos		
07 01	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de productos químicos orgánicos de base.		
07 01 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos.		
07 01 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre órgano halogenados.		
07 01 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos.		
07 01 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados.		
07 01 08*	Otros residuos de reacción y de destilación.		
07 01 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados.		
07 01 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados.		
07 01 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas.		
07 01 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 01 11.		
07 01 99	Residuos no especificados en otra categoría.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
07 02	Residuos de la FFDU de plásticos, caucho sintético y fibras artificiales.		
07 02 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos.		
07 02 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre órgano halogenados.		
07 02 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos.		
07 02 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados.		
07 02 08*	Otros residuos de reacción y de destilación.		
07 02 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados.		
07 02 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados.		
07 02 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas.		
07 02 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 02 11.		
07 02 13	Residuos de plástico.		
07 02 14*	Residuos procedentes de aditivos que contienen sustancias peligrosas.		
07 02 15	Residuos procedentes de aditivos, distintos de los especificados en el código 07 02 14.		
07 02 16*	Residuos que contienen siliconas peligrosas.		
07 02 17	Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16.		
07 02 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
07 03	Residuos de la FFDU de tintes y pigmentos orgánicos (excepto los del subcapítulo 06 11).		
07 03 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
07 03 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre órgano halogenados.		
07 03 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos.		
07 03 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados.		
07 03 08*	Otros residuos de reacción y de destilación.		
07 03 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados.		
07 03 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados.		
07 03 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas.		
07 03 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 03 11.		
07 03 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
07 04	Residuos de la FFDU de productos fitosanitarios orgánicos (excepto los de los códigos 02 01 08 y 02 01 09), de conservantes de la madera (excepto los del subcapítulo 03 02) y de otros biocidas.		
07 04 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos.		
07 04 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre órgano halogenados.		
07 04 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos.		
07 04 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados.		
07 04 08*	Otros residuos de reacción y de destilación.		
07 04 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados.		
07 04 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados.		
07 04 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
	sustancias peligrosas.		
07 04 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 04 11.		
07 04 13*	Residuos sólidos que contienen sustancias peligrosas.		
07 04 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
07 05	Residuos de la FFDU de productos farmacéuticos.		
07 05 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos.		
07 05 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre órgano halogenados.		
07 05 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos.		
07 05 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados.		
07 05 08*	Otros residuos de reacción y de destilación.		
07 05 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados.		
07 05 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados.		
07 05 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas.		
07 05 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 05 11.		
07 05 13*	Residuos sólidos que contienen sustancias peligrosas.		
07 05 14	Residuos sólidos distintos de los especificados en el código 07 05 13		
07 05 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
07 06	Residuos de la FFDU de grasas, jabones, detergentes, desinfectantes y cosméticos.		
07 06 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
07 06 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre órgano halogenados		
07 06 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos.		
07 06 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados.		
07 06 08*	Otros residuos de reacción y de destilación.		
07 06 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados.		
07 06 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados.		
07 06 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas.		
07 06 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 06 11.		
07 06 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
07 07	Residuos de la FFDU de productos químicos resultantes de la química fina y productos químicos no especificados en otra categoría.		
07 07 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos.		
07 07 03*	Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre órgano		
07 07 04*	Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos halogenados.		
07 07 07*	Residuos de reacción y de destilación halogenados.		
07 07 08*	Otros residuos de reacción y de destilación.		
07 07 09*	Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados.		
07 07 10*	Otras tortas de filtración y absorbentes usados.		
07 07 11*	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
07 07 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 07 11.		
07 07 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
08	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión		
08 01	Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz.		
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11.		
08 01 13*	Lodos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 14	Lodos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 0113.		
08 01 15*	Lodos acuosos que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 16	Lodos acuosos que contienen pintura o barniz distintos de los especificados en el código 08 01 15.		
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17.		
08 01 19*	Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 20	Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz distintos de los especificados en el código 08 01 19.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
08 01 21*	Residuos de decapantes o desbarnizadores.		
08 01 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
08 02	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos).		
08 02 01	Residuos de arenillas de revestimiento.		
08 02 02	Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos.		
08 02 03	Suspensiones acuosas que contienen materiales cerámicos.		
08 02 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
08 03	Residuos de la FFDU de tintas de impresión.		
08 03 07	Lodos acuosos que contienen tinta.		
08 03 08	Residuos líquidos acuosos que contienen tinta.		
08 03 12*	Residuos de tintas que contienen sustancias peligrosas.		
08 03 13	Residuos de tintas distintos de los especificados en el código 08 03 12.		
08 03 14*	Lodos de tinta que contienen sustancias peligrosas.		
08 03 15	Lodos de tinta distintos de los especificados en el código 08 03 14.		
08 03 16*	Residuos de soluciones corrosivas.		
08 03 17*	Residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas.		
08 03 18	Residuos de tóner de impresión distintos de los especificados en el código 08 03 17.		
08 03 19*	Aceites de dispersión.		
08 03 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
08 04	Residuos de la FFDU de adhesivos y sellantes (incluyendo		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
	productos de impermeabilización).		
08 04 09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 04 10	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09.		
08 04 11*	Lodos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 04 12	Lodos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 11.		
08 04 13*	Lodos acuosos que contienen adhesivos o sellantes con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 04 14	Lodos acuosos que contienen adhesivos o sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 13.		
08 04 15*	Residuos líquidos acuosos que contienen adhesivos o sellantes con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 04 16	Residuos líquidos acuosos que contienen adhesivos o sellantes, distintos de los especificados en el código 08 04 15.		
08 04 17*	Aceite de resina.		
08 04 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
08 05	Residuos no especificados en otra parte del capítulo 08.		
08 05 01*	Isocianatos residuales.		
12	Residuos del moldeado y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos		
12 01	Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos.		
12 01 01	Limaduras y virutas de metales férreos.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
12 01 02	Polvo y partículas de metales férricos.		
12 01 03	Limaduras y virutas de metales no férricos.		
12 01 04	Polvo y partículas de metales no férricos.		
12 01 05	Virutas y rebabas de plástico.		
12 01 06*	Aceites minerales de mecanizado que contienen halógenos (excepto las emulsiones o disoluciones).		
12 01 07*	Aceites minerales de mecanizado sin halógenos (excepto las emulsiones o disoluciones).		
12 01 08*	Emulsiones y disoluciones de mecanizado que contienen halógenos.		
12 01 09*	Emulsiones y disoluciones de mecanizado sin halógenos.		
12 01 10*	Aceites sintéticos de mecanizado.		
12 01 12*	Ceras y grasas usadas.		
12 01 13	Residuos de soldadura.		
12 01 14*	Lodos de mecanizado que contienen sustancias peligrosas.		
12 01 15	Lodos de mecanizado distintos de los especificados en el código 12 01 14.		
12 01 16*	Residuos de granallado o chorreado que contienen sustancias peligrosas.		
12 01 17	Residuos de granallado o chorreado distintos de los especificados en el código 12 01 16.		
12 01 18*	Lodos metálicos (lodos de esmerilado, rectificado y lapeado) que contienen aceites.		
12 01 19*	Aceites de mecanizado fácilmente biodegradables.		
12 01 20*	Muelas y materiales de esmerilado usados que contienen sustancias peligrosas.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
12 01 21	Muelas y materiales de esmerilado usados distintos de los especificados en el código 12 01 20.		
12 01 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
12 03	Residuos de los procesos de desengrase con agua y vapor (excepto los del capítulo 11).		
12 03 01*	Líquidos acuosos de limpieza.		
12 03 02*	Residuos de desengrase al vapor.		
13	Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)		
13 01	Residuos de aceites hidráulicos.		
13 01 01*	Aceites hidráulicos que contienen PCB (3).		
13 01 04*	Emulsiones cloradas.		
13 01 05*	Emulsiones no cloradas.		
13 01 09*	Aceites hidráulicos minerales clorados.		
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados.		
13 01 11*	Aceites hidráulicos sintéticos.		
13 01 12*	Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables.		
13 01 13*	Otros aceites hidráulicos.		
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.		
13 02 04*	Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.		
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	X	
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
13 02 07*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.		
13 02 08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.		
13 03	Residuos de aceites de aislamiento y transmisión de calor.		
13 03 01*	Aceites de aislamiento y transmisión de calor que contienen PCB.		
13 03 06*	Aceites minerales clorados de aislamiento y transmisión de calor distintos de los especificados en el código 13 03 01.		
13 03 07*	Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor.		
13 03 08*	Aceites sintéticos de aislamiento y transmisión de calor.		
13 03 09*	Aceites fácilmente biodegradables de aislamiento y transmisión de calor.		
13 03 10*	Otros aceites de aislamiento y transmisión de calor.		
13 04	Aceites de sentinas.		
13 04 01*	Aceites de sentinas procedentes de la navegación en aguas continentales.		
13 04 02*	Aceites de sentinas recogidos en muelles.		
13 04 03*	Aceites de sentinas procedentes de otros tipos de navegación.		
13 05	Restos de separadores de agua/sustancias aceitosas.		
13 05 01*	Sólidos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas.		
13 05 02*	Lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas.		
13 05 03*	Lodos de interceptores.		
13 05 06*	Aceites procedentes de separadores de agua/sustancias		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
	aceitosas.		
13 05 07*	Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas.		
13 05 08*	Mezcla de residuos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas.		
13 07	Residuos de combustibles líquidos.		
13 07 01*	Fuel oil y gasóleo.		
13 07 02*	Gasolina.		
13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas).		
13 08	Residuos de aceites no especificados en otra categoría.		
13 08 01*	Lodos o emulsiones de desalación.		
13 08 02*	Otras emulsiones.		
13 08 99*	Residuos no especificados en otra categoría.		
14	Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08)		
14 06	Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes de espuma y aerosoles orgánicos.		
14 06 01*	Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC.		
14 06 02*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados.		
14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes.		
14 06 04*	Lodos o residuos sólidos que contienen disolventes halogenados.		
14 06 05*	Lodos o residuos sólidos que contienen otros disolventes.		
15	Residuos de envases ; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).	X	
15 01 01	Envases de papel y cartón.	X	
15 01 02	Envases de plástico.	X	
15 01 03	Envases de madera.		
15 01 04	Envases metálicos.	X	
15 01 05	Envases compuestos.		
15 01 06	Envases mezclados.		
15 01 07	Envases de vidrio.		
15 01 09	Envases textiles.		
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	X	
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).	X	
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.		
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	X	
15 02 03.	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.		
16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista		
16 01	Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08).		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
16 01 03	Neumáticos fuera de uso.		
16 01 04*	Vehículos al final de su vida útil.		
16 01 06.	Vehículos al final de su vida útil que no contengan líquidos ni otros componentes peligrosos.		
16 01 07*	Filtros de aceite.	X	
16 01 08*	Componentes que contienen mercurio.		
16 01 09*	Componentes que contienen PCB.		
16 01 10*	Componentes explosivos (por ejemplo, air bags).		
16 01 11*	Zapatas de freno que contienen amianto.		
16 01 12	Zapatas de freno distintas de las especificadas en el código 16 01 11.		
16 01 13*	Líquidos de frenos.		
16 01 14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas.		
16 01 15	Anticongelantes distintos de los especificados en el código 16 01 14.		
16 01 16	Depósitos para gases licuados.		
16 01 17	Metales féreos.	X	
16 01 18	Metales no féreos.	X	
16 01 19	Plástico.		
16 01 20	Vidrio.		
16 01 21*	Componentes peligrosos distintos de los especificados en los códigos 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 y 16 01 14.		
16 01 22	Componentes no especificados en otra categoría.		
16 01 99	Residuos no especificados en otra categoría.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
16 02	Residuos de equipos eléctricos y electrónicos.		
16 02 09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB.		
16 02 10*	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09.		
16 02 11*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos, HCFC, HFC.		
16 02 12*	Equipos desechados que contienen amianto libre.		
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos (4), distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12.		
16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13.		
16 02 15*	Componentes peligrosos retirados de equipos desechados.		
16 02 16	Componentes retirados de equipos desechados, distintos de los especificados en el código 16 02 15.		
16 03	Lotes de productos fuera de especificación y productos no utilizados.		
16 03 03*	Residuos inorgánicos que contienen sustancias peligrosas.		
16 03 04	Residuos inorgánicos distintos de los especificados en el código 16 03 03.		
16 03 05*	Residuos orgánicos que contienen sustancias peligrosas.		
16 03 06	Residuos orgánicos distintos de los especificados en el código 16 03 05.		
16 04	Residuos de explosivos.		
16 04 01*	Residuos de municiones.		
16 04 02*	Residuos de fuegos artificiales.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
16 04 03*	Otros residuos explosivos.		
16 05	Gases en recipientes a presión y productos químicos desechados.		
16 05 04*	Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas		
16 05 05	Gases en recipientes a presión distintos de los especificados en el código 16 05 04.		
16 05 06*	Productos químicos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio.		
16 05 07*	Productos químicos inorgánicos desechados que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		
16 05 08*	Productos químicos orgánicos desechados que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		
16 05 09	Productos químicos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 05 06, 16 05 07 ó 16 05 08.		
16 06	Pilas y acumuladores.		
16 06 01*	Baterías de plomo.		
16 06 02*	Acumuladores de Ni-Cd.		
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio.	X	
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).	X	
16 06 05	Otras pilas y acumuladores.		
16 06 06*	Electrolito de pilas y acumuladores recogido selectivamente.		
16 07	Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los de los capítulos 05 y 13).		
16 07 08*	Residuos que contienen hidrocarburos.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
16 07 09*	Residuos que contienen otras sustancias peligrosas.		
16 07 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
16 08	Catalizadores usados.		
16 08 01	Catalizadores usados que contienen oro, plata, renio, rodio, paladio, iridio o platino (excepto los del código 16 08 07).		
16 08 02*	Catalizadores usados que contienen metales de transición (5) peligrosos o compuestos de metales de transición peligrosos.		
16 08 03	Catalizadores usados que contienen metales de transición o compuestos de metales de transición no especificados en otra categoría.		
16 08 04	Catalizadores usados procedentes del craqueo catalítico en lecho fluido (excepto los del código 16 08 07).		
16 08 05*	Catalizadores usados que contienen ácido fosfórico.		
16 08 06*	Líquidos usados utilizados como catalizadores.		
16 08 07*	Catalizadores usados contaminados con sustancias peligrosas.		
16 09	Sustancias oxidantes.		
16 09 01*	Permanganatos, por ejemplo, permanganato potásico.		
16 09 02*	Cromatos, por ejemplo, cromato potásico, dicromato sódico o potásico.		
16 09 03*	Peróxidos, por ejemplo, peróxido de hidrógeno.		
16 09 04*	Sustancias oxidantes no especificadas en otra categoría.		
16 10	Residuos líquidos acuosos destinados a plantas de tratamiento externas.		
16 10 01*	Residuos líquidos acuosos que contienen sustancias peligrosas.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
16 10 02	Residuos líquidos acuosos distintos de los especificados en el código 16 10 01.		
16 10 03*	Concentrados acuosos que contienen sustancias peligrosas.		
16 10 04	Concentrados acuosos distintos de los especificados en el código 16 10 03.		
16 11	Residuos de revestimientos de hornos y de refractarios.		
16 11 01*	Revestimientos y refractarios a partir de carbono, procedentes de procesos metalúrgicos, que contienen sustancias peligrosas.		
16 11 02	Revestimientos y refractarios a partir de carbono, procedentes de procesos metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 01.		
16 11 03*	Otros revestimientos y refractarios, procedentes de procesos metalúrgicos, que contienen sustancias peligrosas.		
16 11 04	Otros revestimientos y refractarios procedentes de procesos metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 03.		
16 11 05*	Revestimientos y refractarios, procedentes de procesos no metalúrgicos, que contienen sustancias peligrosas.		
16 11 06	Revestimientos y refractarios procedentes de procesos no metalúrgicos, distintos de los especificados en el código 16 11 05.		
17	Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)		
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.		
17 01 01	Hormigón.	X	X
17 01 02	Ladrillos.		
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.		
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
	peligrosas.		
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.		
17 02	Madera, vidrio y plástico.		
17 02 01	Madera.	X	
17 02 02	Vidrio.	X	
17 02 03	Plástico.	X	
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.		
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	X	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.		
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones).		
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		
17 04 02	Aluminio.		
17 04 03	Plomo.		
17 04 04	Zinc.		
17 04 05	Hierro y acero.	X	
17 04 06	Estaño.		
17 04 07	Metales mezclados.		
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.		
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.		
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.		
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.		
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.		
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.		
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.		
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.		
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.		
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.		
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso.		
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.		
17 09	Otros residuos de construcción y demolición.		
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
	mercurio.		
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	XX	
20	Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente		
20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01).		
20 01 01	Papel y cartón.	X	
20 01 02	Vidrio.	X	
20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes.		
20 01 10	Ropa.		
20 01 11	Tejidos.		
20 01 13*	Disolventes.		
20 01 14*	Ácidos.		
20 01 15*	Álcalis.		
20 01 17*	Productos fotoquímicos.		
20 01 19*	Pesticidas.		
20 01 21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.		

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
20 01 23*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos.		
20 01 25	Aceites y grasas comestibles.		
20 01 26*	Aceites y grasas distintos de los especificados en el código 20 01 25.		
20 01 27*	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas.		
20 01 28	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27.		
20 01 29*	Detergentes que contienen sustancias peligrosas.		
20 01 30	Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.		
20 01 31*	Medicamentos citotóxicos y citostáticos.		
20 01 32	Medicamentos distintos de los especificados en el código 20 01 31.		
20 01 33*	Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 ó 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías.		
20 01 34	Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33.		
20 01 35*	Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos (9).		
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35.		
20 01 37*	Madera que contiene sustancias peligrosas.		
20 01 38	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37.		
20 01 39	Plásticos.	X	
20 01 40	Metales.	X	

Cód. LER.	Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Obra nueva	Demolición
20 01 41	Residuos del deshollinado de chimeneas.		
20 01 99	Otras fracciones no especificadas en otra categoría.		
20 02	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios).		
20 02 01	Residuos biodegradables.	X	
20 02 02	Tierra y piedras.		
20 02 03	Otros residuos no biodegradables.		
20 03	Otros residuos municipales.		
20 03 01	Mezclas de residuos municipales.	X	
20 03 02	Residuos de mercados.		
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria.		
20 03 04	Lodos de fosas sépticas.		
20 03 06	Residuos de la limpieza de alcantarillas.		

A partir de estos datos, con el objeto de identificarlos según su tipología, se ha procedido a dividir los residuos en dos grupos, empleando para ello la clasificación recogida en el Plan Regional de Residuos de Construcción y Demolición (2006-2016) de la Comunidad Autónoma de Madrid, que facilitará la posterior estimación de las cantidades generadas:

- RCD de Nivel I: RCD excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados. No está prevista su generación en esta obra.
- RCD de Nivel II: RCD no incluidos en los de Nivel I, con la siguiente subdivisión: RCD Naturaleza no Pétreo, RCD Naturaleza Pétreo y RCD Potencialmente peligrosos y otros.; generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción

Como se puede observar en la siguiente tabla, y debido a la fase del estudio para la que se realiza este tipo de análisis, su división es muy genérica debido a que los datos con los que se trabaja, en muchos casos son meramente indicativos.

Descripción según Anexo II de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.
RCDs NIVEL II	
RCDs de naturaleza no pétreo	
1. Asfalto	
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02
2. Madera	
Madera	17 02 01
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	
Hierro y Acero	17 04 05
Metales	20 01 40
Envases metálicos	15 01 04
Metales féreos	16 01 17
Metales no féreos	16 01 18
4. Papel	
Papel	20 01 01
Envases de papel y cartón	15 01 01
5. Plástico	
Plástico	17 02 03
Envases de plástico	15 01 02
RCDs de naturaleza pétreo	
1. Arena, grava y otros áridos	
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08
2. Hormigón	
Hormigón	17 01 01
3. Piedra	
Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	17 09 04
RCDs potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
Residuos biodegradables	20 02 01
Mezclas de residuos municipales	20 03 01
2. Potencialmente peligrosos	

Descripción según Anexo II de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	13 02 05
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04
Pilas botón	16 06 03
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 11
Filtros de aceite	16 01 07

1.6. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE RESIDUOS A GENERAR

OBRA NUEVA

RCDs Nivel I

No está prevista su generación en esta obra

RCDs Nivel II

Para la evaluación teórica del volumen aparente (m^3 RCD/ m^2 obra) de estos residuos de la construcción y demolición (RCD) de una obras, en ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros a partir de estudios de ITEC (Instituto Técnico de la Edificación de Cataluña). Del mismo modo, una vez obtenida la cantidad global de toneladas de residuo (t), utilizando los datos de composición en peso de los RCDs obtenidos por la Comunidad de Madrid en estudios realizados con el material de entrada en sus vertederos, se puede estimar la cantidad a generar de cada tipo de residuos.

La estimación de las distintas cantidades de residuos producidos en esta obra hay que enfocarla desde el punto de vista de que la mayor parte de los mismos son la demolición del pavimento y el firme existentes, además de los otros residuos producidos ya en menor cantidad y que serian en buena parte envases de los materiales empleados.

Ateniéndonos a los estudios realizados por estos Organismos, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 5 cm de altura de mezcla de residuos por m^2 construido con una densidad tipo del orden de $1,5 t/m^3$ a $0,5 t/m^3$.

S	V	d	T
m^2 superficie construida	m^3 volumen residuos (S x 0,128)	densidad tipo entre $1,5$ y $0,5 t/m^3$	toneladas de Residuo (V x d)
4250	212,5	1	212,5

Tras esta primera estimación genérica se ha calculado el peso de los diferentes tipos de residuos que se prevé se generarán en la obra nueva:

Toneladas de residuo		212,50		
Evaluación teórica del peso por tipología del RCD	% en peso según CAM	Toneladas de cada tipo de residuo	Densidad del material (t/m3)	Volumen de cada tipo de residuo (m3)
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA				
1 Asfalto	5,00%	10,63	1,2	8,85
2 Madera	4,00%	8,50	0,6	14,17
3 Metales	2,50%	5,31	7,8	0,68
4 Papel	0,30%	0,64	0,1	6,38
5 Plásticos	1,50%	3,19	0,04	79,69
TOTAL				109,76
RCD: NATURALEZA PÉTREA				
1 Arena, grava, y otros áridos	4,00%	8,50	1,8	4,72
2 Hormigón	66,70%	141,74	1,6	88,59
3 Piedra	5,00%	10,63	2,4	4,43
TOTAL				97,74
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
1 Basura	7,00%	14,88	1,5	9,92
2 Pot. Peligrosos y otros	4,00%	8,50	0,75	11,33
TOTAL				21,25

DEMOLICIÓN

No está prevista la realización de demoliciones en el presente contrato.

1.7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RIESGOS

Se define a continuación una serie de recomendaciones establecidas dentro del Manual de Minimización y Gestión de Residuos de Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. Todas las actividades y medidas preventivas recogidas en este apartado serán llevadas a cabo por el contratista y recogidas el Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) que presente al Director de obra para su aprobación.

Recomendaciones para el director de obra

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en vertedero.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.
- El personal de obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrado de los materiales y productos de obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Hacer cumplir los contratos con los suministradores de materiales y subcontratistas de obra.
- Al firmar los contratos de obra con los subcontratistas se deberá tener en cuenta los siguiente:
 - a) La delimitación del volumen máximo de residuos que se puede generar en cada actividad.
 - b) El establecimiento de las penalizaciones económicas que se aplicarán en el caso de superar los volúmenes previstos.
 - c) La responsabilidad de los subcontratistas en relación con la minimización y clasificación de los residuos que producen.
 - d) La convocatoria regular de reuniones con los subcontratistas para coordinar la gestión de residuos.
- En la clasificación de los residuos que habitualmente se producen en obra se deberá tener en cuenta:
 - a) El equipamiento mínimo estará formado al menos por dos contenedores y un depósito especial para los líquidos y envases de residuos potencialmente peligrosos. Un contenedor acogerá los residuos pétreos y en otro contenedor se almacenará residuos banales (papeles, metales, plásticos, etc).
 - b) Si en un entorno próximo existen industrias de reciclaje especializadas en otros residuos que no hayan sido definidas en el apartado anterior, se podrá disponer un contenedor adicional para almacenarlos. Es el caso de residuos de determinadas maderas, placas de cartón-yeso, algunos materiales plásticos, etc.
- En relación a los residuos peligrosos:
 - a) Es necesario delimitar físicamente y señalar adecuadamente las áreas para el almacenamiento de las sustancias peligrosas, de tal forma que se encuentren alejadas de zonas de paso de trabajadores, vehículos y maquinaria de la obra.
 - b) Todos los residuos peligrosos deben almacenarse en bidones, tanques, contenedores u otro tipo de receptáculo, en los que se haya comprobado que no tengan fisuras o agujeros que puedan producir pérdidas de dichos residuos.
 - c) La superficie donde se concentren estos residuos peligrosos, debe estar acondicionada de tal forma que el vertido pueda ser controlado fácilmente, llevando el mismo mediante cunetas u otros sistemas a un punto de vertido, definido con todas las necesidades de seguridad.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados correctamente.

- En aquellas obras con un volumen suficiente de residuos se debe contar con maquinaria para el machaqueo de los escombros, con el fin de fabricar áridos reciclados.

Recomendaciones para el encargado general de la obra

- Asegurar que todos los que intervienen en la obra conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las normas y órdenes dictadas por la dirección técnica.
- Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir el uso de recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.
- Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos que genera.
- Se debe prever una zona protegida para el acopio de materiales, a resguardo de acciones que pudieran inutilizarlos.
- Disponer los contenedores más adecuados para cada tipo de residuos.
- Controlar el movimiento de los residuos de forma que no queden restos descontrolados.
- Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otros y resulten contaminados.
- Evitar la producción de polvo debida a la falta de previsión de una buena práctica con los materiales que llegan a la obra en forma de polvo.
- Llevar un registro de cada contenedor que sale de la obra.
- Controlar el consumo de agua y de energía eléctrica.

Recomendaciones para el personal de obra

- Se deben cumplir las normas y órdenes dictadas por la dirección de la obra para el control de los residuos.
- Todos los que intervienen en la obra, cada uno en su ámbito específico de trabajo, debe participar activamente para mejorar la gestión de residuos.
- La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que éstos se originan.
- Los residuos se deberán emplazar en contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Los recipientes contenedores de residuos deben transportarse cubiertos.
- Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el derroche de materiales en la puesta en obra.

1.7.1. Aceites usados

Como consecuencia de los cambios de aceite necesarios en la maquinaria de obra, el Contratista se convierte en productor de este tipo de residuos, siéndole aplicable la normativa vigente al respecto.

La persona física o jurídica que como titular de industria o actividad genere aceites usados deberá cumplir las prescripciones aquí descritas por sí o mediante la entrega del citado aceite a gestor autorizado.

Así, el Real Decreto 679/2006 que desarrolla la Ley de Aguas establece en su articulado que en el caso de que un vertido pueda dar lugar a la infiltración o almacenamiento de sustancias susceptibles de contaminar los acuíferos, sólo se autorizará si un estudio hidrogeológico demostrase su inocuidad. El estudio deberá estar suscrito por un técnico competente y requerirá un informe preceptivo del Instituto Tecnológico y Geominero de España.

Por otra parte, la gestión de determinados residuos tóxicos y peligrosos generados durante la construcción de la obra, está referida en esencia a los residuos formados por aceites usados cuya regulación, dentro del marco general de la Ley 20/1986, básica de residuos peligrosos, está contenida en la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula dicha gestión.

En dicha Orden se define aceite usado como todo aceite industrial con base mineral o sintética lubricante, que se hayan vuelto inadecuado para el uso que se le hubiera asignado inicialmente y, en particular, el aceite usado de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como el aceite mineral lubricante, aceite para turbinas y sistemas hidráulicos.

Las obligaciones que comporta la posesión de aceite usado se contienen en los apartados Tercero, Cuarto y Quinto de dicha Orden que establece:

"Toda persona física o jurídica que posea aceite usado está obligada a destinar el mismo a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diversos medios receptores".

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.

Además, el almacenamiento de aceites usados y su recogida deberá atenerse a las normas que se describen en los apartados duodécimo y decimotercero de la Orden entre las que cabe destacar que no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos peligrosos.

Para el cumplimiento de lo anterior el productor del aceite usado deberá almacenar los aceites usados que provengan de sus instalaciones en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos y disponer las instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar dicha recogida. Asimismo, entregará los aceites a persona autorizada para la recogida o realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

1.7.2. Medidas de prevención para Residuos peligrosos generados en obra

Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, el contratista se convierte en poseedor de residuos, estando obligado, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos autorizado. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución.

La Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos, entiende como almacenamiento, el depósito temporal de residuos con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos.

En este sentido, se instalará un punto limpio sobre una superficie impermeabilizada con contenedores específicos para cada tipo de residuo peligroso que se genere durante las operaciones de obra. El mencionado punto limpio se situará en el parque de maquinaria, cuya ubicación debe estar perfectamente establecida.

En consecuencia, el contratista estará obligado al cumplimiento de lo recogido al respecto en la siguiente legislación:

- Reglamento para su ejecución, aprobado por Real Decreto (R.D) 833/1988, de 20 de julio
- R.D. 952 /1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento aprobado mediante R.D. 833/1988
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- R.D. 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

1.7.3. Medidas de prevención para escombros, restos de obra y demás residuos no peligrosos generados en obra

Con arreglo al canon de vertido, el contratista está obligado a recoger, transportar y depositar adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos en ningún modo en el área de trabajo ni en cauces. El contratista especificará el sistema elegido.

Los residuos orgánicos que se generen (p.e. en campamentos de obra) se recogerán y acumularán en contenedores, a más de 100 m. de cauces y de estaciones de bombeo de agua potable o para riego, hasta que finalmente se destinen a vertedero autorizado. Dichos contenedores se ubicarán en el campamento de obra.

Los residuos plásticos, metálicos, de cartón, madera, etc. se podrían tratar de acuerdo con lo que establezca al respecto la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, en aplicación de la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases, pudiendo ser gestionados dichos residuos como parte de la Bolsa de Subproductos para su aplicación en otros procesos industriales, destinados a vertedero autorizado o devueltos a origen, siempre de acuerdo con lo especificado por dicha Consejería.

1.7.4. Medidas de prevención de la contaminación en el parque de maquinaria.

El parque de maquinaria, se localizará previsiblemente en terrenos colindantes a cada una de las actuaciones previstas en el Proyecto, alejado más de 100 m. de cualquier cauce de agua. Sin embargo, como medida preventiva se procederá a la impermeabilización de dicha zona, mediante hormigón o material absorbente e impermeable.

Además habrá que tener en cuenta que, si se realizan los cambios de aceite en el parque de maquinaria, el contratista deberá construir una trampa de grasas para la separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo.

Las trampas de grasas se tapanán en su parte superior cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento, con el consiguiente arrastre de aceites y grasas fuera de ellas.

La ubicación definitiva del Parque de maquinaria será la misma establecida para el resto de instalaciones auxiliares, tal y como se determina en presente documento.

1.8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

En esta obra podemos distinguir una serie de residuos diferentes que de acuerdo con la lista europea de residuos, conllevan las operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los residuos.

Por un lado, se pueden distinguir los residuos inertes producidos por la obra como son las tierras y el hormigón que se pueden reutilizar parcialmente en la misma obra o enviar a una planta de reciclaje para fabricación de áridos, y por otro lado podemos considerar los residuos que son necesarios almacenar,

separar y entregarlos a un gestor que de alguna forma, valore o elimine dichos residuos, estando en este último caso el resto de los residuos descritos en los apartados anteriores.

No se prevé operación alguna de valorización "in situ".

En el cuadro que se da a continuación se describe el destino, tanto de reutilización, como de eliminación de las fracciones de residuos.

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables

Descripción según Anexo II de la ORDEN MAM/304/2002	Destino propuesto
RCDs NIVEL II	
RCDs de naturaleza no pétreo	
1. Asfalto	
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Pl. Reciclaje RCD
2. Madera	
Madera	Gestor autorizado RNP
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	
Hierro y Acero	Gestor autorizado de Residuos no Peligrosos (RNP)
Metales	
Envases metálicos	
Metales féreos	
Metales no féreos	
4. Papel	
Papel	Reciclador de papel
Envases de papel y cartón	
5. Plástico	
Plástico	Reciclador de plásticos
Envases de plástico	
RCDs de naturaleza pétreo	
1. Arena, grava y otros áridos	
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Pl de reciclaje de RCD
2. Hormigón	
Hormigón	Pl de reciclaje de RCD
3. Piedra	
Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	Pl de reciclaje de RCD

Descripción según Anexo II de la ORDEN MAM/304/2002	Destino propuesto
RCDs potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
Residuos biodegradables	Sistema de recogida municipal
Mezclas de residuos municipales	
2. Potencialmente peligrosos	
Absorbentes contaminados (trapos...)	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RP)
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	
Pilas alcalinas y salinas	
Pilas botón	
Envases vacíos de metal contaminados	
Envases vacíos de plástico contaminados	
Filtros de aceite	

1.9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

Las medidas necesarias para separar los residuos en la obra, lo debe llevar a cabo el poseedor de dichos residuos y debe cumplir con las obligaciones descritas en el apartado 1.1.5.- Obligaciones del poseedor para con los residuos de construcción y demolición.

Debido a la escasa entidad de la obra, así como de la escasez de espacio y de las características de los principales residuos generados (hormigón), no se considera necesaria su separación en obra, pudiendo encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

Hormigón

Se identificará un punto o contenedor de acopio para los residuos de hormigón hasta su retirada por un gestor autorizado.

Residuos peligrosos

El acopio y posterior gestión de los residuos peligrosos que se generen en las obras se llevarán a cabo de acuerdo con la normativa vigente separando los distintos tipos de residuos peligrosos en contenedores específicos cerrados y con el etiquetado reglamentario.

Se acondicionara y señalizará una zona para el acopio de los residuos peligrosos hasta su retirada por gestor autorizado. Se dispondrá una superficie impermeabilizada con un pequeño muro perimetral de altura suficiente para contener posibles derrames accidentales. La solera tendrá una pendiente suficiente hacia el sistema de contención de derrames accidentales sin que exista conexión con la red de saneamiento, la de efluentes residuales o la de aguas pluviales de la instalación. La instalación dispondrá de material absorbente para la recogida de derrames de residuos peligrosos así como de equipos de bombeo para evacuar el contenido de los sistemas de retención de vertidos accidentales.

En esta zona estará además protegida por una cubierta superior para evitar que en caso de lluvia los residuos peligrosos acopiados puedan mezclarse con el agua de lluvia y que además protegerá a los residuos peligrosos de los efectos de la radiación solar.

Basuras

Se dispondrán contenedores específicos debidamente señalizados para los residuos urbanos y asimilables que se generen en las casetas, vestuarios, etc.

Los residuos se acopiarán de forma adecuada para su posterior tratamiento (según el Anexo II.B de la Decisión de la Comisión 96/350/CE) por gestores autorizados.

Resto de residuos

Se habilitará un contenedor para el almacenamiento del resto de residuos, ya que su mezcla no dificultará su gestión posterior, pudiendo ser separados en instalaciones externas a la obra.

1.10. PLANOS DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con lo descrito en el apartado anterior, en esta obra se ha definido una superficie de un tamaño de 15 x 7 metros, donde se encuentran los contenedores de almacenamiento de residuos.

La distribución de las superficies para los distintos tipos de residuos se define en los planos que se acompañan.

1.11. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS, EN LAS OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA

En toda obra pública se generan una serie de residuos que son peligrosos para la salud humana, para la flora y para la fauna que deben estar controlados en todo momento.

Estos residuos que como ya se ha mencionado anteriormente deben estar perfectamente almacenados en bidones, tanques, etc., y en áreas definidas, separadas y seguras, en este proyecto se entregarán a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por un gestor de residuos autorizado.

La relación de residuos peligrosos en esta obra será la siguiente:

- Absorbentes contaminados (trapos, etc..)
- Aceites usados
- Filtros de aceite
- Pilas alcalinas y salinas
- Envases vacíos de metal contaminados
- Envases vacíos de plástico contaminados
- Aerosoles vacíos

1.12. DOCUMENTACIÓN QUE ACREDITE QUE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN HAN SIDO GESTIONADOS O EN SU CASO ENTREGADOS A UNA INSTALACIÓN DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN PARA SU TRATAMIENTO POR UN GESTOR DE RESIDUOS

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, **estará obligado a entregarlos a un gestor de**

residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valoración.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor **habrá de constar en documento fehaciente**, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades, cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) y nombre de la instalación.

Se requerirá un Certificado mensual con relación de cantidades, residuos (con su código correspondiente) y gestores finales de las distintas fracciones (madera, metales, etc), referenciado lo anteriormente mencionado en el epígrafe anterior.

Con el fin de controlar los movimientos de los residuos, se llevará un registro de los residuos almacenados así como de su transporte, bien mediante el albarán de entrega al vertedero o gestor (contendrá el tipo de residuo, la cantidad y el destino).

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

1.13. PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Para el almacenamiento, transporte y gestión de todos los residuos generados en obra se ha previsto una partida alzada a justificar de **TRES MIL EUROS**.

Noviembre de 2014

EL AUTOR DEL ANEJO



Fdo: D. Iñigo Carbajo Ceberio
Licenciado en Biología

2 PLANOS

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el contratista como poseedor de los residuos está sujeto a las siguientes obligaciones:

- Presentar a la propiedad de la obra un Plan de Gestión de Residuos que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación a los residuos de construcción y demolición que se van a producir en obra. Este Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- Cuando no considere oportuno gestionar los residuos de construcción y demolición por sí mismo, tendrá que entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Tener a disposición del productor (la propiedad) los certificados y demás documentación acreditativa de la entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor, en los que conste, al menos, la identificación del poseedor (el contratista) y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos y la identificación del gestor de las operaciones de destino. En el caso de que el gestor al que se le entreguen los residuos efectúe solamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.
- Mantener los residuos, mientras se encuentren en su poder, en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

3.1.1. Escombros, restos de obra y demás residuos no tóxicos generados en obra

El contratista recogerá, transportará y depositará adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos de ningún modo en el área de trabajo ni en cauces.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera, chatarra, etc.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a la gestión adecuada de los RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar la realización de una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obra será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera,...) son centros con la autorización de la

Consejería de Medio Ambiente; se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

El volumen de excedente de tierra que no pueda ser utilizado en la obra se gestionará de acuerdo con el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2006-2016.

Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos del lavado de canaletas serán tratados como residuos inertes, quedando prohibido el lavado de cubas de hormigón en la obra.

La basura generada en la obra se integrará en el sistema de gestión de residuos municipal.

3.2. ELIMINACIÓN Y VALORIZACIÓN DE ESCOMBRO LIMPIO

3.2.1. Definición

Se define como la gestión de aquellos escombros (residuos sólidos generados en los procesos de construcción o demolición con excepción de las tierras y piedras producidas como excedentes de excavación y de los residuos peligrosos segregados que precisen de operaciones de desmontaje y gestión específicos) de naturaleza pétreo que presenten una densidad superior a 1.200 kg/m³ (RCDs Nivel II naturaleza pétreo).

3.2.2. Ejecución

De acuerdo con lo recogido en el artículo 36 de la Ley 26/2003, de 30 de diciembre, de medidas tributarias y administrativas, la eliminación y valorización de escombros son declarados servicio público.

Será responsabilidad del contratista entregar los residuos al servicio público de eliminación y valorización de escombros en las condiciones que se recogen en la Orden de 27 de abril de 2009, conjunta de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente, por la que se determinan, para el año 2009, las tarifas que deberán abonar los usuarios del servicio público de eliminación y valorización de escombros.

A efectos prácticos se considerarán escombros limpios los siguientes residuos:

- Arena, grava y otros áridos.
- Hormigón.
- Ladrillos, tejas y cerámicos.
- Piedra.

El transporte y almacenamiento de estos residuos deberán cumplir con las medidas de seguridad especificadas en Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero.

3.2.3. Medición y abono

La eliminación y valorización de escombros limpios se medirá y abonará por m³ y el precio se definirá de la siguiente forma:

m³ de eliminación y valorización de escombros limpio por parte del servicio público de la Comunidad Autónoma de Madrid.

Este precio incluye el canon correspondiente al gestor de residuos.

3.3. ELIMINACIÓN Y VALORIZACIÓN DE ESCOMBRO SUCIO

3.3.1. Definición

Se define como la gestión de aquellos escombros (residuos sólidos generados en los procesos de construcción o demolición con excepción de las tierras y piedras producidas como excedentes de excavación y de los residuos peligrosos segregados que precisen de operaciones de desmontaje y gestión específicos) que presenten una densidad inferior a 800 kg/m³ (RCDs Nivel II naturaleza no pétreo).

3.3.2. Ejecución

De acuerdo con lo recogido en el artículo 36 de la Ley 26/2003, de 30 de diciembre, de medidas tributarias y administrativas, la eliminación y valorización de escombros son declarados servicio público.

Será responsabilidad del contratista entregar los residuos al servicio público de eliminación y valorización de escombros en las condiciones que se recogen en la Orden de 27 de abril de 2009, conjunta de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente, por la que se determinan, para el año 2009, las tarifas que deberán abonar los usuarios del servicio público de eliminación y valorización de escombros.

El transporte y almacenamiento de estos residuos deberán cumplir con las medidas de seguridad especificadas en Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero.

A efectos prácticos se considerarán escombros sucios los siguientes residuos:

- Madera.
- Metales.
- Papel.
- Plásticos.

3.4. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

3.4.1. Definición

Se define como la gestión de aquellos residuos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada por el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido; los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar en el futuro el Gobierno de la Nación, de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en Convenios internacionales de los que España sea parte.

3.4.2. Ejecución

Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos tóxicos y peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, se produce la obligación de, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor autorizado de residuos peligrosos. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su

poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución.

Se define como almacenamiento, el depósito temporal de residuos con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos.

En consecuencia, el contratista estará obligado al cumplimiento de lo recogido al respecto en la siguiente legislación:

- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Reglamento para su ejecución, aprobado por Real Decreto (RD) 833/1988, de 20 de julio.
- R.D. 952 /1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento aprobado mediante R.D. 833/1988.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH). (BOE n. 266, de 4 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. (BOE n. 189, de 5 de agosto de 2010).
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE n. 83, de 7 de abril de 2011).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE n. 181, de 29 de julio de 2011).

Para el caso de envases de productos peligrosos, los envases pasan a convertirse en residuos peligrosos.

3.4.3. Medición y abono

La gestión de los residuos peligrosos se medirá y abonará por metro cúbico (m³) y el precio se definirá de la siguiente forma:

m³ de gestión de residuo peligroso por gestor autorizado

Este precio incluye el canon correspondiente al gestor de residuos.

3.5. EMISIÓN Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN ASOCIADA A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

De manera previa al inicio de las obras el contratista elaborará una caracterización de los residuos a generar para solicitar el posterior documento de aceptación por parte del gestor.

Por otro lado se llevará la gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento generados en cada una de las retiradas de residuos así como de la documentación complementaria necesaria.

La emisión y control de la documentación asociada a la gestión de los residuos generados se medirá y abonará según las siguientes unidades de obra.

- Caracterización inicial de los residuos y emisión del documento de aceptación.
- Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria.

3.5.1. Carga y transporte de escombros a vertedero

Los transportistas autorizados recogerán los distintos residuos en la zona de acopio prevista.

3.6. CONSTRUCCIÓN DEL PUNTO LIMPIO

Para el acopio y almacenamiento de los residuos peligrosos generados durante la obra, se procederá a la construcción de un punto limpio.

Este consistirá básicamente de una solera de hormigón HA-25 de 20 cms de espesor, armada con un malla de acero D=6 mm en cuadrícula de 15 x 15 cms y rodeada con un murete perimetral formado por dos filas de bloques de hormigón, para evitar el derrame de posibles vertidos. Por último se dispondrá una cubierta de chapa galvanizada, sujeta mediante 9 pilares HEB 120 de acero laminado de 3 m de longitud, y colocados bajo la cubierta, otros 3 perfiles HEB 120 más 12 correas IPE 100 cada 1,50 m, de forma horizontal.

El punto limpio será obligación del contratista sin derecho a abono.

Madrid, noviembre de 2014

EL AUTOR DEL ANEJO



Fdo: D. Iñigo Carbajo Ceberio
Licenciado en Ciencias Biológicas

4. PRESUPUESTO

Para el almacenamiento, transporte y gestión de todos los residuos generados en obra se ha previsto una partida alzada a justificar de **TRES MIL EUROS**.

Madrid, noviembre de 2014



HOJA DE CONTROL DE CALIDAD				
DOCUMENTO	Anejo 9. Adaptación de drenajes			
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey			
CÓDIGO	EA1717-AX-9-MA-ADAPTACION-DRENAJES-Ed2.docx			
AUTOR	FIRMA	ICC	ICC	
	FECHA	24/11/2014	10/03/15	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	11/03/15	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid			
NOTAS				

● ÍNDICE	
1	INTRODUCCIÓN..... 5
2	ACTUACIONES PROPUESTAS..... 5
2.1.	ADAPTACIÓN DE O.D.T. PARA PASO DE FAUNA..... 5
2.1.1.	Colocación de banquetas laterales 5
2.1.2.	Acondicionamiento del terreno en el entorno de los pasos de fauna 6
2.1.3.	Mantenimiento 7
2.2.	ACONDICIONAMIENTO DE ARQUETAS Y SIFONES 7

● ÍNDICE DE TABLAS	
Tabla 1.	Listado de ODT en las que se instalará la banqueta lateral6
Tabla 2.	Listado de ODT en las que se acondicionará el terreno.....7

● ÍNDICE DE FIGURAS	
Figura 1.	Detalle de banqueta lateral en marco de 2x26

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recogen las actuaciones de adaptación y mejora de las obras de drenaje transversal y del drenaje longitudinal de la autovía M-501 entre Quijorna y Navas del Rey encaminadas a la mejora de la permeabilidad de la fauna.

El objetivo de estas actuaciones es dar cumplimiento a lo recogido en el apartado 1.1 de la Declaración de Impacto Ambiental emitida por la Consejería de Medio Ambiente, concretamente en los siguientes aspectos.

- Corregir y adaptar las estructuras potencialmente utilizables como paso de fauna, mediante la instalación de banquetas laterales secas en las obras de drenaje, incluyendo sustratos naturales, y la reducción de las pendientes de acceso mediante el acondicionamiento del terreno o la instalación de rampas para garantizar que las pendientes sean inferiores a 45° (recomendable 30°).
- Revisar y adaptar arquetas y sifones, para evitar que quede atrapada la fauna de pequeño tamaño, mediante instalación de rejillas superiores además de pequeñas rampas de escape dentro de las arquetas.
- Mantener y mejorar lo vallados delimitadores de la vía y en los laterales de los pasos, debiéndose corregir los huecos existentes y completando las zonas donde está ausente.

Las actuaciones proyectadas no afectan a la capacidad hidráulica de los drenajes existentes.

2 ACTUACIONES PROPUESTAS

2.1. ADAPTACIÓN DE O.D.T. PARA PASO DE FAUNA

2.1.1. Colocación de banquetas laterales

Se ha detectado que la mayor parte de las O.D.T. y pasos inferiores existentes en la actual carretera se encuentran inundados parte del año lo que imposibilita que sean empleados por los vertebrados de pequeño tamaño para atravesar la calzada y perdiendo por tanto toda su eficacia como paso de fauna.

Para solventar este problema se ha propuesto en las O.D.T. y pasos inferiores en las que se ha identificado este problema, la instalación de banquetas laterales secas de 40 cms de alto, lo que asegura una zona seca para el paso de fauna durante prácticamente todo el año. El ancho de las banquetas será de 80 cms el cual se considera suficiente para el paso de los vertebrados que transitan por estas O.D.T. y pasos inferiores. Se ha comprobado que la instalación de una banqueta de estas dimensiones no afectará a la funcionalidad de las obras de drenaje.

La banqueta estará compuesta por un relleno de tierra sobre el que se colocará una losa de hormigón cubierta por una capa de unos 10 cms de grava que proporcionará un sustrato natural que favorezca el paso de la fauna. La banqueta irá apoyada en uno de los lados de la obra de drenaje e irá sujeta por un murete formado por dos filas de bloques de hormigón que a la vez servirán para retener las gravas y evitar que se pierdan por arrastres ocasionados por la subida del nivel del agua o por el propio paso de la fauna. Del mismo modo, para evitar estos arrastres de grava se dispondrán perfiles transversales cada 5 m.

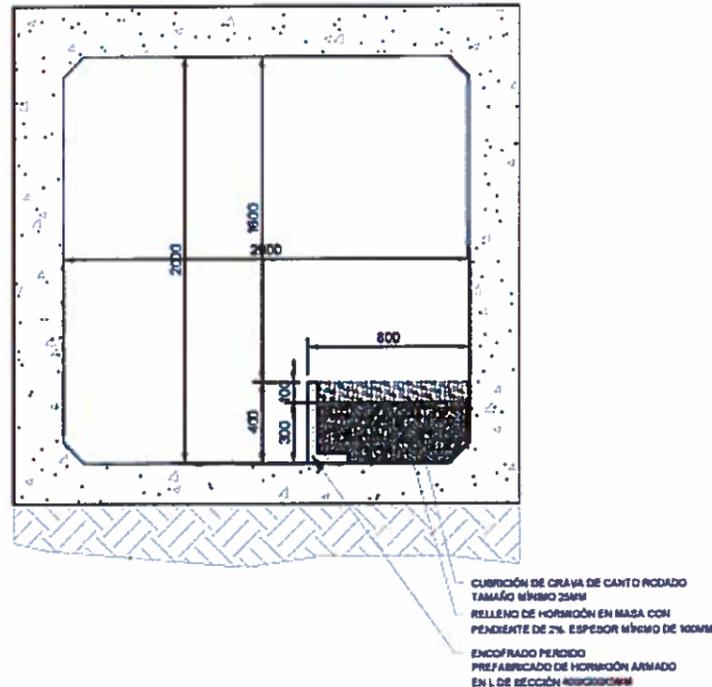


Figura 1. Detalle de banqueta lateral en marco de 2x2

Con el objeto de facilitar el acceso a estas banquetas se colocarán unas rampas que presentarán una pendiente de 45° y para su construcción se empleará hormigón con acabado rugoso en su superficie que facilite el tránsito de la fauna hacia la estructura.

En la tabla siguiente se indican las obras de drenaje transversal y estructuras en las que se van a instalar estas banquetas y rampas así como su número y dimensiones.

P.K.	Tipo y dimensiones	P.K.	Tipo y dimensiones
0+140	ODT: Marco 3x2	11+600	Paso inferior multifuncional (con camino)
0+420	ODT: Marco 2x2	11+680	ODT: Marco 2x2
0+645	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	12+020	ODT: Marco 2x2
1+060	ODT: Marco 2x2	12+273	ODT: Marco 2x2
2+907	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	12+410	ODT: Marco 2x2
3+720	ODT: Marco 2x2	12+940	ODT: Marco 2x2
3+800	ODT: Marco 2x2	13+044	ODT: Marco 2,5x2,5
4+183	ODT: Marco 3x2	13+940	ODT: Marco 2x2
4+500	ODT: Tubo Ø 2000	14+550	ODT: Marco 2x2

5+140	ODT: Tubo Ø 2000	14+740	ODT: Marco 2x2
5+765	ODT: Marco 2x2	15+050	ODT: Marco 2x2
7+006	ODT: Marco 2x2	15+150	ODT: Marco 2x2
7+270	ODT: Marco 2x2	15+280	ODT: Marco 2x2
7+850	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	15+925	ODT: Marco 2x2
8+134	ODT: Marco 2x2	16+160	ODT: Marco 2x2
8+465	ODT: Marco 2x2	16+440	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)
8+875	ODT: Marco 2x2	16+700	ODT: Marco 2x2
8+950	Paso inferior multifuncional (con camino)	17+255	ODT: Marco 2x2
9+320	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	17+440	ODT: Marco 2x2
10+080	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	17+605	ODT: Marco 2x2
10+920	ODT: Marco		

Tabla 1. Listado de ODT en las que se instalará la banqueta lateral

Esta actuación será desarrollada en el Proyecto de Adecuación de Drenajes de la M-501 y por tanto no se ha incluido en el resto de documentos del presente Proyecto (Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuesto).

2.1.2. Acondicionamiento del terreno en el entorno de los pasos de fauna

Gran parte de las O.D.T. que han de ser empleados como paso de fauna presentan en sus accesos fuertes pendientes que impiden la entrada y, principalmente, la salida de la fauna lo que limita el tránsito de la misma a través de la calzada.

Con el objeto de mejorar este aspecto se propone el acondicionamiento del terreno en, al menos, uno de los laterales de las bocas de las O.D.T. de manera que quede una vía de salida para la fauna de unos 2 m de ancho con una pendiente inferior a 45° permitiendo así el tránsito adecuado.

La tabla siguiente presenta las O.D.T en las que se considera necesario llevar a cabo esta actuación detallando si se hará en ambas bocas o en una sola.

P.K.	Tipo y dimensiones	Bocas a acondicionar	P.K.	Tipo y dimensiones	Bocas a acondicionar
0+420	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas	12+410	ODT: Marco 2x2	Boca sur
0+645	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Ambas bocas	12+940	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas
1+060	ODT: Marco 2x2	Boca norte	13+044	ODT: Marco 2,5x2,5	Ambas bocas
3+720	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas	14+550	ODT: Marco 2x2	Boca sur
3+800	ODT: Marco 2x2	Boca norte	14+740	ODT: Marco 2x2	Boca sur
4+183	ODT: Marco 3x2	Ambas bocas	15+050	ODT: Marco 2x2	Boca sur
4+500	ODT: Tubo Ø 2000	Ambas bocas	15+150	ODT: Marco 2x2	Boca sur
5+140	ODT: Tubo Ø 2000	Ambas bocas	15+280	ODT: Marco 2x2	Boca sur

8+134	ODT: Marco 2x2	Boca sur	15+925	ODT: Marco 2x2	Boca sur
8+465	ODT: Marco 2x2	Boca norte	16+160	ODT: Marco 2x2	Boca sur
8+875	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas	16+700	ODT: Marco 2x2	Boca sur
10+920	ODT: Marco	Ambas bocas	17+255	ODT: Marco 2x2	Boca sur
11+680	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas	17+440	ODT: Marco 2x2	Boca sur
12+020	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas	17+605	ODT: Marco 2x2	Boca sur

Tabla 2. Listado de ODT en las que se acondicionará el terreno

2.1.3. Mantenimiento

Se comprobará la eficacia de las estructuras adaptadas tras efectuar las mejoras, realizando un seguimiento, entre otros métodos, con cámaras de fototrampeo y con varias visitas de especialistas a lo largo del año y durante al menos 5 años. Los resultados serán recogidos en un Informe de periodicidad anual y serán enviados a la Dirección General de Medio Natural para su evaluación.

2.2. ACONDICIONAMIENTO DE ARQUETAS Y SIFONES

Las arquetas, sifones y otras estructuras de la red de drenaje perimetral dificultan los movimientos de la fauna, además de suponer para algunas especies una trampa mortal en caso de caer a su interior, al no poder salir y en ocasiones morir ahogados o de inanición, en especial anfibios, reptiles y pequeños mamíferos.

Para minimizar este efecto deben adecuarse rampas con una pendiente óptima de 30° y máxima de 45°, en uno o más lados de estas estructuras para facilitar la salida a los animales que, de otro modo, podrían quedar atrapados. La rugosidad de estas rampas favorece la posibilidad de que los animales puedan trepar y por ello son especialmente adecuadas las rampas de encachados de piedras.

Esta actuación será desarrollada en el Proyecto de Adecuación de Drenajes de la M-501 y por tanto no se ha incluido en el resto de documentos del presente Proyecto (Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuesto).



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD	
DOCUMENTO	Anejo 10. Estructuras
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey
CÓDIGO	EA1717-AX-10-MA-ESTRUCTURAS-Ed1.docx
AUTOR	FIRMA ICC
	FECHA 24/11/2014
VERIFICADO	FIRMA MRZ
	FECHA 25/11/2014
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid
NOTAS	

INDICE	
1	JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO.....5



1 JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO

No es pertinente para el presente proyecto.



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD	
DOCUMENTO	Anejo 11. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey
CÓDIGO	EA1717-AX-11-MA-SOLUCIONES-TRAFICO-Ed1.docx
AUTOR	FIRMA ICC
	FECHA 24/11/2014
VERIFICADO	FIRMA MRZ
	FECHA 25/11/2014
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid
NOTAS	

ÍNDICE	
1	JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO..... 5

1. JUSTIFICACIÓN DEL ANEJO

No es pertinente para el presente proyecto.



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO	Anejo 12. Señalización		
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey		
CÓDIGO	EA1717-AX-12-MA-SEÑALIZACION-Ed1.docx		
AUTOR	FIRMA	ICC	
	FECHA	24/11/2014	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid		
NOTAS			

ÍNDICE	
1	INTRODUCCIÓN 5
2	ACTUACIONES PROPUESTAS..... 5
2.1.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL..... 5
2.1.1.	Introducción 5
2.1.2.	Señalización de riesgo de cruce con fauna silvestre 5

ÍNDICE DE FIGURAS	
Figura 1.	Señal de advertencia de riesgo de cruce de fauna silvestre 6

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen las actuaciones de señalización en la autovía M-501 entre Quijorna y Navas del Rey encaminadas a la mejora de la permeabilidad de la fauna.

El objetivo de estas actuaciones es dar cumplimiento a lo recogido en el apartado 1.1 de la Declaración de Impacto Ambiental emitida por la Consejería de Medio Ambiente, concretamente en el siguiente punto.

- Reforzar las señales de advertencia en la vía, añadiendo señalización de limitación de velocidad; colocando señales de advertencia sobre zonas sensibles para la fauna sobre paneles de fondos de color llamativo; incorporando señales luminosas; aplicando señalización horizontal indicando en el pavimento la entrada en un tramo con alto riesgo de cruce con fauna silvestre; etc.

2. ACTUACIONES PROPUESTAS

2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

2.1.1. Introducción

Para el proyecto de señalización vertical se ha cumplido con lo indicado en la Instrucción 8.1-IC Señalización vertical aprobada por la Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo y la Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y defensas de las carreteras.

En los planos de planta correspondientes, se han dibujado los elementos de señalización vertical en el punto dónde deben situarse.

Las características de los materiales a emplear están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

2.1.2. Señalización de riesgo de cruce con fauna silvestre

Con el objeto de reducir los atropellos que se vienen produciendo en determinados tramos de la autovía se propone la colocación de una señal vertical de advertencia del alto riesgo de cruce con fauna silvestre.

Para la colocación de dicha señal se ha tenido en cuenta el informe de "Diagnóstico del efecto de la duplicación de la M-501 en el tramo entre Quijorna y Navas del Rey sobre la fauna" incluido como Apéndice 3 en el Estudio de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey, de marzo de 2014. Este informe diagnóstico establece, a partir de los datos de atropellos de fauna del año 2010 recogidos por GREFA y del periodo 2009-2013 recogidos por VIAM, cuatro tramos críticos en cuanto a los atropellos de mamíferos:

- PP.KK. 2+800-4+400. Área entre el arroyo del Vallejo de la Victoria y el corredor forestal del arroyo de la parra. Varios atropellos de gineta y turón. Tramo con 2 tubos de 1,8 m, 3 marcos de 2 x 2 m y un paso superior específico, sin cobertura de matorral en ni en la propia estructura ni en las embocaduras.
- PP.KK. 7+000-11+500: Amplio tramo de alto valor faunístico entorno al río Perales, incluyendo varios corredores forestales. Se registran diversos atropellos de gineta, turón, visón americano,

tejón y zorro. La carretera dispone de 5 pasos inferiores (incluyendo el viaducto del Perales, 8 drenajes sobredimensionados de 2 x 2 m y un paso superior específico.

- PP.KK. 12+700-13+200: Pequeño tramo sin estructuras de drenaje entorno a áreas urbanizadas. Únicamente se registran atropellos de zorro.
- PP.KK. 15+500-16+700: Entorno del arroyo Palomero y corredor forestal nº 9. Determinado por atropello de zorro aunque también existen atropellos de turón.

Teniendo en cuenta estos datos, y para evitar un exceso de señalización en la calzada, se propone la colocación de una única señal de advertencia por sentido que establezca la longitud del tramo de riesgo de cruce de fauna en 14 kms. La señal se colocará en el p.k 16+700 del lado de la calzada con sentido Navas del Rey y en el p.k 2+800 en el lado de la calzada con sentido Quijorna.

La señal constará de un panel metálico de 1,75 m de ancho y 1,25 m de alto con un fondo amarillo fluorescente y las letras en rojo reflectante.



Figura 1. Señal de advertencia de riesgo de cruce de fauna silvestre



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD	
DOCUMENTO	Anejo 13. Integración Ambiental
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey
CÓDIGO	EA1717-AX-13-MA-INTEGRACION-AMBIENTAL-Ed1.docx
AUTOR	FIRMA ICC
	FECHA 24/11/2014
VERIFICADO	FIRMA MRZ
	FECHA 25/11/2014
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid
NOTAS	

● ÍNDICE	
1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION	5
2 ACTUACIONES PROPUESTAS.....	5
2.1. INTEGRACIÓN AMBIENTAL EN OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	5
2.2. INTEGRACIÓN AMBIENTAL EN PASOS INFERIORES MULTIFUNCIONALES CON CAMINO.....	6
2.3. INTEGRACIÓN AMBIENTAL DE LOS PASOS SUPERIORES.....	6
2.3.1. Paso superior P.K. 5+000	6
2.3.1.1. Tratamiento en zonas de acceso:	6
2.3.1.2. Tratamiento del tablero:	6
2.3.2. Paso superior P.K. 10+600	6
2.3.2.1. Tratamiento en zonas de acceso:	6
2.3.2.2. Tratamiento del tablero:	6

● ÍNDICE DE FIGURAS	
Figura 1. Revegetación e integración paisajística en el Paso superior del p.k. 5+000.....	6

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

En el presente anejo se recogen las actuaciones de revegetación e integración paisajística encaminadas a la mejora de la permeabilidad de la fauna en la autovía M-501 entre Quijorna y Navas del Rey

El objetivo de estas actuaciones es dar cumplimiento a lo recogido en el apartado 1.1 de la Declaración de Impacto Ambiental emitida por la Consejería de Medio Ambiente, concretamente en los siguientes aspectos.

- Mejorar las revegetaciones realizadas en el entorno de estructuras adaptadas como pasos de fauna y de los pasos superiores específicos, con objeto de asegurar la conexión de las bocas y accesos a ellos con la vegetación circundante. Esta actuación se realizará de manera prioritaria en el paso superior específico del pk 4+950, que se encuentra a 300 m de distancia del corredor forestal más próximo
- A su vez, en los pasos superiores específicos para fauna, se deberá naturalizar el tablero mediante plantaciones que den cobertura arbustiva y de matorral, con objeto de favorecer el paso de grandes mamíferos.
- Instalar junto a los accesos y el tablero elementos que generen hábitat y atraigan a la fauna, como majanos y troncos huecos.

Todas las actuaciones mencionadas en el presente Anejo, serán desarrolladas en el Proyecto de Integración Paisajística de la M-501 Tramo: Quijorna – Navas del Rey y por tanto no se han incluido en el resto de documentos del presente Proyecto (Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuesto).

2 ACTUACIONES PROPUESTAS

2.1. INTEGRACIÓN AMBIENTAL EN OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Pese a que en algunas O.D.T. ya se ha desarrollado cierta cobertura vegetal de carácter hidrófilo en la mayoría de los casos no parece suficiente para cumplir su función de conectar con la vegetación circundante y atraer a la fauna. Asimismo, es probable que algunas de las actuaciones previstas en este proyecto, principalmente el acondicionamiento del terreno en el entorno de las O.D.T., afecten a la vegetación ya existente.

Por estas razones se propone la plantación de de ejemplares arbustivos a razón de 1 ud/ m² en ambas bocas de cada obra de drenaje (excepto en la situada en el PPKK 1+060 en la que solo se realizará la plantación en la boca sur). Para cada obra de drenaje se estima una superficie de 20 m² por boca para realizar la plantación.

Las especies a utilizar serán las siguientes.

- *Retama sphaerocarpa*
- *Daphne gnidium*
- *Pistacea terebinthus*

2.2. INTEGRACIÓN AMBIENTAL EN PASOS INFERIORES MULTIFUNCIONALES CON CAMINO

En el caso de los pasos situados en los PPKK 8+950 y 11+600, coincidentes con el acceso a la Finca Malpartida, y reposición de la Cañada Real Leonesa, se realizará una plantación específica a lo largo de ambos márgenes del camino, con plantaciones lineales arbustivas de tres especies diferentes (a razón total de 1 ud/ 2 ml) y plantación de ejemplares de *Populus alba* a razón de 1 ud/10 ml.

Las especies a utilizar en la plantación arbustiva serán las siguientes.

- *Retama sphaerocarpa*
- *Lavandula stoechas*
- *Rosmarinus officinalis*

2.3. INTEGRACIÓN AMBIENTAL DE LOS PASOS SUPERIORES

En los pasos superiores se han planteado una serie de actuaciones que mejoren su eficacia como paso de fauna a través de la revegetación del tablero y de las zonas de acceso conectando las mismas con la vegetación circundante y de la introducción de elementos que cumplan la doble función de atraer a la fauna y servir como refugio.

2.3.1. Paso superior P.K. 5+000

2.3.1.1. Tratamiento en zonas de acceso:

- Se conectará el paso superior con el corredor de fauna actual mediante la plantación de 170 encinas de 40-60 cms de altura (100 en el lado norte y 70 en el lado sur). Esta plantación se realizará en rodales de forma irregular con una separación entre los pies de entre 3 y 5 m, intentando imitar la distribución actual de los pies de encinas existentes en esa zona.
- Esta plantación arbórea se completará con una plantación arbustiva (retama, romero y lavanda) en bosquetes de 100 m² con una densidad de 1 ud/m². Se plantarán 20 bosquetes en el lado norte y 15 en el lado sur.
- Se colocará un majano a cada lado del paso superior en la zona más cercana al corredor actual.
- Colocación de rocalla de 80-120 cms de diámetro en 6 grupos irregulares de 15 unidades cada uno en los accesos al tablero (3 a cada lado). En cada uno de estos grupos se colocarán además tres troncos vacíos.

2.3.1.2. Tratamiento del tablero:

- Plantación arbustiva (retama, romero y lavanda) en bosquetes de 100 m² con una densidad de 1 ud/m². Se colocarán 4 bosquetes distribuidos de forma irregular por el tablero.

2.3.2. Paso superior P.K. 10+600

2.3.2.1. Tratamiento en zonas de acceso:

- Plantación de 20 encinas de 40-60 cms de alto (10 a cada lado) en los accesos del paso superior de forma irregular con una separación entre los pies de entre 3 y 5 m.

- Esta plantación arbórea se completará con una plantación arbustiva (retama, romero y lavanda) en bosquetes de 100 m² con una densidad de 1 ud/m². Se plantarán 3 bosquetes a cada lado del paso.
- Se colocará un majano a cada lado del paso superior.
- Colocación de rocalla de 80-120 cms de diámetro en 4 grupos irregulares de 15 unidades cada uno en los accesos al tablero (2 a cada lado). En cada uno de estos grupos se colocará además dos troncos vacíos.

2.3.2.2. Tratamiento del tablero:

- Plantación arbustiva (retama, romero y lavanda) en bosquetes de 100 m² con una densidad de 1 ud/m². Se colocarán 4 bosquetes distribuidos de forma irregular por el tablero.



Figura 1. Revegetación e integración paisajística en el Paso superior del p.k. 5+000



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD				
DOCUMENTO	Anejo 14. Obras Complementarias			
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey			
CÓDIGO	EA1717-AX-14-MA-OBRAS-COMPLEMENTARIAS-Ed2.docx			
AUTOR	FIRMA	ICC	ICC	
	FECHA	24/11/2014	10/03/15	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	11/03/15	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid			
NOTAS				

● ÍNDICE	
1 ANTECEDENTES Y OBJETIVO	5
2 ESTUDIOS PREVIOS. INFORMACIÓN DE PARTIDA	5
2.1. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL "DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY"	5
2.2. DIAGNÓSTICO DEL EFECTO DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 EN EL TRAMO ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY SOBRE LA FAUNA. TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ATROPELLOS (INECO. 2014)	5
2.2.1. Anfibios	6
2.2.2. Reptiles	6
2.2.3. Aves	6
2.2.4. Mamíferos	7
3 SITUACIÓN ACTUAL. VISITA DE CAMPO	8
4 ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA PERMEABILIDAD PARA LA FAUNA	10
4.1. CERRAMIENTO PERIMETRAL DELIMITADOR DE LA VÍA	10
4.1.1. Cerramiento para grandes vertebrados (ungulados, jabalí y carnívoros)	10
4.1.2. Cerramiento para pequeños mamíferos	10
4.1.3. Instalación del cerramiento	11
4.1.4. Mantenimiento	11
4.2. DISPOSITIVOS DE ESCAPE DE FAUNA EN EL CERRAMIENTO DE LA CARRETERA	11
4.2.1. Mantenimiento	12
4.3. PASOS CANADIENSES	12
4.3.1. Mantenimiento	13
4.4. CERRAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE	13
4.4.1. Mantenimiento	14
4.5. CERRAMIENTOS DIRECTORES PARA ANFIBIOS	14
4.5.1. Mantenimiento	14
4.6. PASOS SUPERIORES ESPECÍFICOS. AMPLIACIÓN DE BARRERAS	14
4.6.1. Mantenimiento	14

● ÍNDICE DE TABLAS	
Tabla 1. Localización de obras de drenaje donde hay que mejorar el cerramiento de las cunetas	9

● **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Atropellos de anfibios en el tramo 2 de la carretera M-501 durante el año 2010. Fte: Estudio de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey	6
Figura 2: Atropellos de reptiles en el tramo 2 de la carretera M-501 durante el año 2010. Fte: Estudio de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey	6
Figura 3: Atropellos de aves en el tramo 2 de la carretera M-501 durante el año 2010. Fte: Estudio de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey	7
Figura 4: Atropellos de mamíferos en el tramo 2 de la carretera M-501 durante el año 2010 (azul) y el periodo 2007-2013 (rojo). Fte: Estudio de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey	7
Figura 5 y Figura 6. Algunos ejemplos de áreas donde no hay valla perimetral o ha sido dañada	8
Figura 7 y Figura 8. Dos de los tres portillos localizados en la zona de actuación	8
Figura 9 y Figura 10. Pasos canadienses de la zona de actuación	9
Figura 11. Entronque de vallado perimetral y ODT	9
Figura 12: Esquema general de cerramiento perimetral para grandes mamíferos. Fte. Ministerio de Medio Ambiente. 2006. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales	10
Figura 13: Esquema de instalación de la malla de refuerzo para impedir el paso de pequeños vertebrados, adosada a la base de cerramiento para grandes mamíferos. Fte. Ministerio de Medio Ambiente. 2006. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales	11
Figura 14. Rampas de tierra para escape de fauna.	11
Figura 15. Ejemplo de portillo doble de escape con mampara de separación. Fte: http://historiasdevallasycercados.wordpress.com	12
Figura 16. Portillo de escape existente en la carretera M501	12
Figura 17: Paso canadiense. Fte. Ministerio de Medio Ambiente. 2006. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales	13
Figura 18: Pasos canadienses. Fte. http://extremambiente.gobex.es	13
Figura 19: Cerramiento de ODT-ODL. Fte: Elaboración propia	13
Figura 20. Cerramiento director de anfibios.	14

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVO

La Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey", promovido por la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transporte, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid, fue aprobada con fecha 30 de julio de 2014.

En ella, entre otros aspectos, se marca la necesidad de desarrollar una serie de medidas destinadas a mejorar la permeabilidad de la carretera M-501 para la fauna.

El objetivo del presente documento es describir cada una de las medidas indicadas en la DIA en el epígrafe 1.1. destinadas a mejorar el vallado perimetral, los escapes de fauna, los pasos canadienses y el cerramiento de los drenajes.

2. ESTUDIOS PREVIOS. INFORMACIÓN DE PARTIDA

2.1. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL "DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY"

En el epígrafe 1.1. de la Declaración de Impacto Ambiental se señalan una serie de requerimientos cuyo objetivo es mejorar los cerramientos y puntos de acceso a la carretera, los cuales se reproducen a continuación.

- Desmontar mallas y vallados presentes en drenajes que impidan o dificulten el tránsito de la fauna. En aquellos casos en los que sea inevitable la instalación de un cerramiento, se deberá garantizar que permite el paso de aquellas especies para las que sea funcional la estructura de paso, como son los pequeños y medianos vertebrados.
- Mantener y mejorar los vallados delimitadores de la vía y en los laterales de los pasos, debiéndose corregir los huecos existentes y completando las zonas donde está ausente.
- Revisar los cerramientos directores para anfibios, y estudiar la posible colocación de más barreras directoras en otros tramos potencialmente conflictivos para la herpetofauna, con objeto de minimizar los riesgos de atropello.
- Incorporar dispositivos de escape adicionales a los existentes, especialmente en los puntos conflictivos del trazado (zonas con acumulación de atropellos, áreas con topografía que facilite el salto del cerramiento, accesos a fincas, etc.).
- Revisar la ubicación y tipología de los pasos canadienses situados en los accesos a la fincas, debiéndose instalar rampas en el interior y asegurar su drenaje, para evitar que quede atrapada la fauna de pequeño tamaño.

2.2. DIAGNÓSTICO DEL EFECTO DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 EN EL TRAMO ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY SOBRE LA FAUNA. TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ATROPELLOS (INECO. 2014)

Para poder identificar los puntos críticos de la carretera M-501 en cuanto a la fauna se refiere, ha sido empleado como documento de partida el Estudio de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey, de marzo de 2014.

En el Apéndice 3 del citado Estudio se desarrolla un "Diagnóstico del Efecto de la Duplicación de la Carretera M-501 en el tramo entre Quijorna y Navas del Rey sobre la Fauna" en el cual quedan

reflejados los resultados de los estudios de atropellos de ONG GREFA, de la Comunidad de Madrid (registros del control sistemático de la retirada de animales muertos que se encuentran en las Carreteras de la Zona Oeste de la Comunidad de Madrid).

A continuación se muestran los resultados reflejados en el "Diagnóstico del Efecto de la Duplicación de la Carretera M-501 en el tramo entre Quijorna y Navas del Rey sobre la Fauna" por grupos de fauna.

2.2.1. Anfibios

Para el grupo de los anfibios solo analizó la información relativa al año 2010. Se consideraron como Tramos de Concentración de Accidentes (TCAs) aquellos tramos de 500 m con más de 3 atropellos acumulados (Figura 1). Los TCAs identificados son los siguientes:

- PP.KK. 12+700-13+400: entorno del P.K. 13+500 del proyecto actual, tramo poco permeable, con urbanizaciones al sur de la traza y sin estructuras de paso o de drenaje. Confluyen las cabeceras de varios arroyos temporales y existe algún pequeño estanque en las proximidades.
- PP.KK. 1+400-2+100: Acceso a Chapinería – Arroyo de la Oncalada. Tramo poco permeable, con urbanizaciones al sur de la traza y sin estructuras de paso o de drenaje, salvo la O.D.T. del arroyo (P.K. 1+500)
- PP.KK. 0+000-0+500: Chapinería – Navas del Rey. Coincide con el corredor forestal nº 6. El mayor número de atropellos se produce en torno al P.K. 0+600 donde se ubica un Paso Inferior específico, más dos ODTs a unos 200 m y 400 m a cada lado del mismo. La pantalla directora para anfibios se encuentra instalada al comienzo del tramo, justo al Oeste de este TCA.

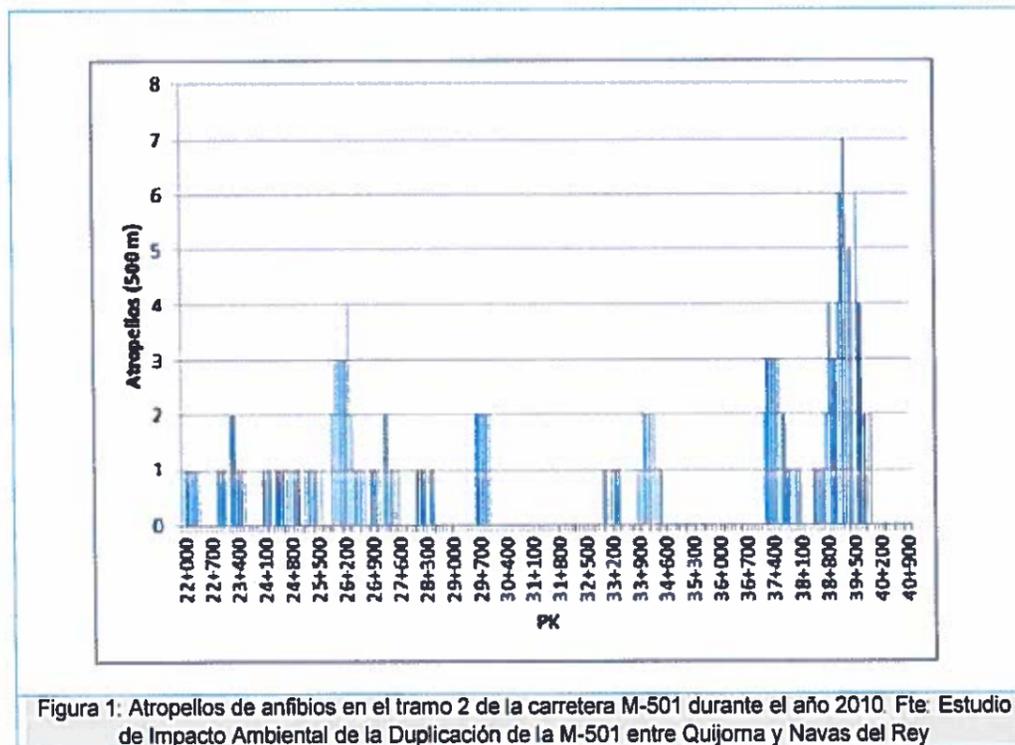


Figura 1: Atropellos de anfibios en el tramo 2 de la carretera M-501 durante el año 2010. Fte. Estudio de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey

2.2.2. Reptiles

Para el grupo de los reptiles solo se analizó la información relativa al año 2010. Se consideraron como TCAs aquellos tramos de 500 m con más de 4 atropellos acumulados (Figura 2). Los TCAs identificados son los siguientes:

- PP.KK. 13+800-15+200: atraviesa un área de dehesas entorno del P.K. 15+000 del proyecto actual. Existen 5 marcos de 2 x 2 m.
- PP.KK. 9+700-10+300: Área de dehesa, identificado como corredor forestal nº 4. Tramo con un Paso superior específico para la fauna y una ODT de 2 x 2 m (relativamente larga y sin sustrato natural).
- PP.KK. 2+200-3+000: Área de encinar y matorral entre el arroyo de Oncalada y el Corredor forestal nº 7. Solo existen 2 ODTs (marcos de 2x2) concentradas en unos 100 m al comienzo del tramo, sin sustrato natural.

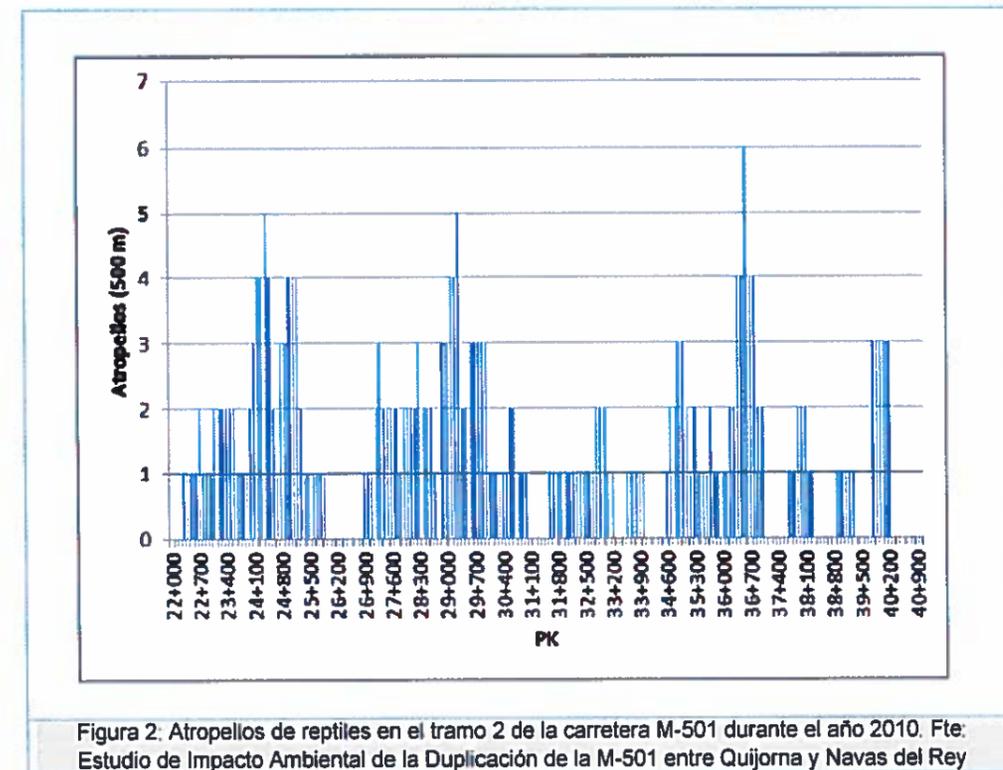
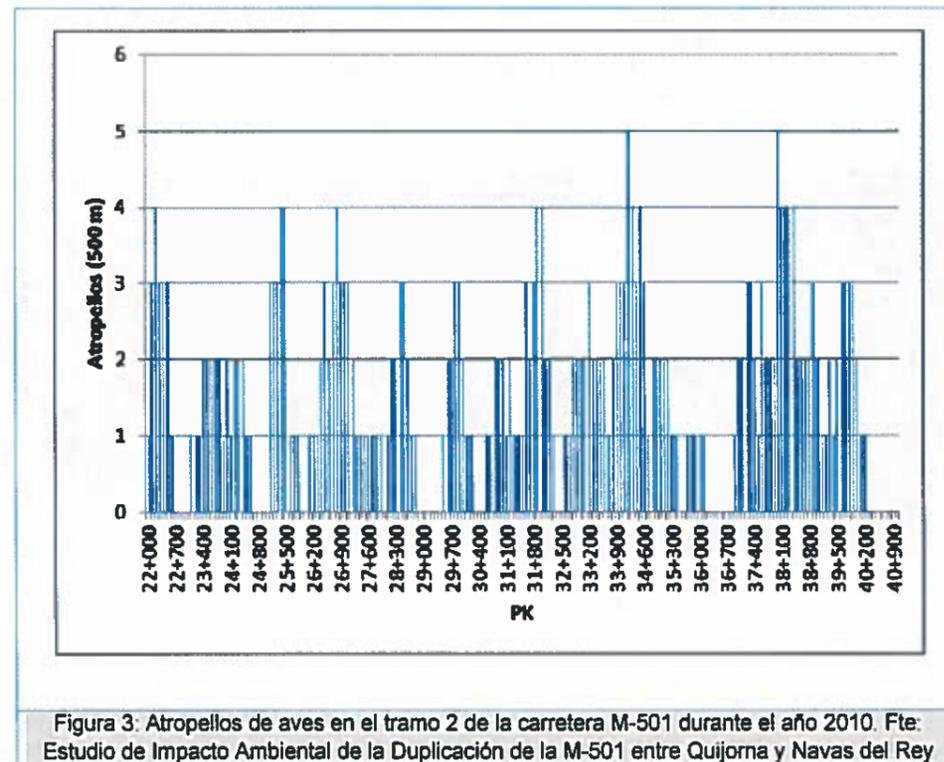


Figura 2: Atropellos de reptiles en el tramo 2 de la carretera M-501 durante el año 2010. Fte. Estudio de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey

2.2.3. Aves

Para el grupo de las aves solo se analizó la información relativa al año 2010. Se consideraron como TCAs aquellos tramos de 500 m con más de 4 atropellos acumulados (Figura 3). Los TCAs identificados son los siguientes:

- PP.KK. 16+800-17+200: Área de dehesas y forestal. Entre las especies registradas destaca la presencia de, al menos, 2 cárabos.
- PP.KK. 12+200-14+000: Tramo de enlace con la carretera M-501 con alta mortalidad de especies antropófilas (gorriones).
- PP.KK. 12+200-12+600: Tramo con áreas urbanizadas (gasolinera, urbanizaciones) con alta mortalidad de especies antropófilas (gorriones, lavandera, urraca).
- PP.KK. 7+000-7+500: Proximidades del arroyo del carnero y Corredor forestal nº 5, con especies antropófilas (gorriones común y molinero) y al menos un búho real.
- PP.KK. 4+500-5+200: entorno de cultivos con áreas urbanizadas (gasolinera, vertedero, picadero de caballos). Tramo de mortalidad de paseriformes.
- PP.KK. 0+600-1+400: entorno de Chapinería. Especies antropófilas

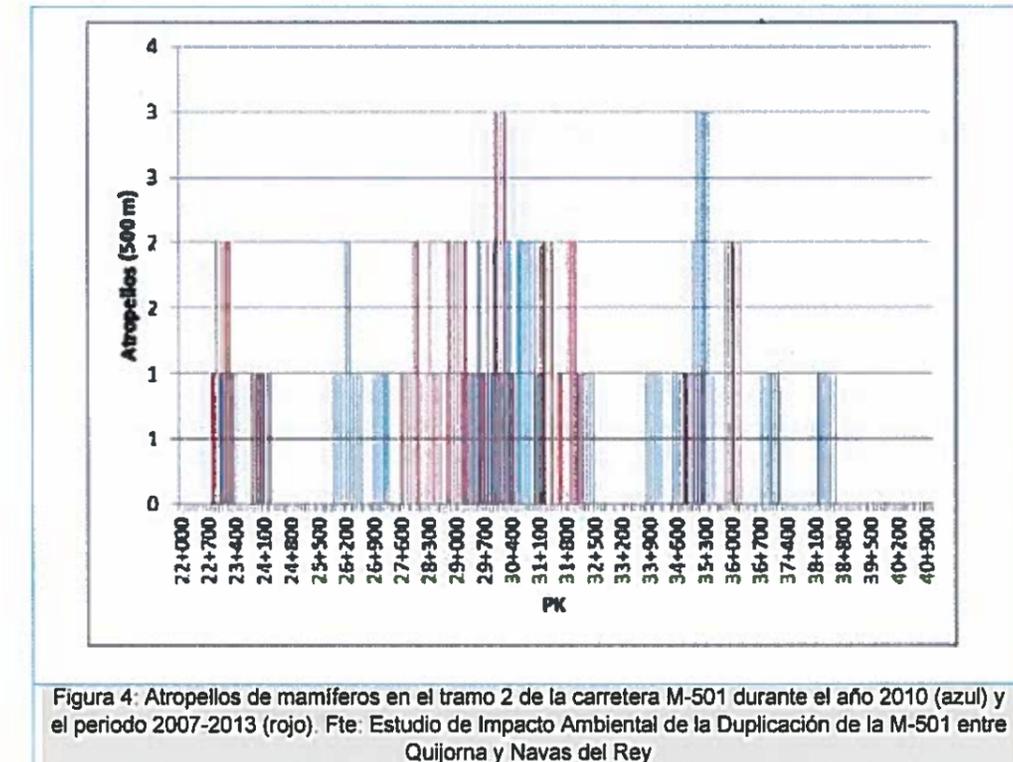


2.2.4. Mamíferos

Para los mamíferos se determinaron TCAs tanto con los datos del año 2010 como con la serie disponible para los años 2009-2013. Los análisis se han centrado en carnívoros y ungulados, por ser los grupos con especies de mayor interés.

En el caso de los **carnívoros**, se han considerado como TCAs aquellos tramos de 500 m con más de 2 atropellos acumulados (Figura 13). Los TCAs identificados son los siguientes:

- PP.KK. 15+500-16+700: Entorno del arroyo Palomero y corredor forestal nº 9. Determinado por atropello de zorro aunque también existen atropellos de turón.
- PP.KK. 12+700-13+200: Pequeño tramo sin estructuras de drenaje entorno a áreas urbanizadas. Únicamente se registran atropellos de zorro.
- PP.KK. 7+000-11+500: Amplio tramo de alto valor faunístico entorno al río Perales, incluyendo los corredores forestales nº 3, 4 y 5. Se registran diversos atropellos de gineta, turón, visón americano, tejón y zorro. La carretera dispone de 5 pasos inferiores (incluyendo el viaducto del Perales, 8 drenajes sobredimensionados de 2 x 2 m y un paso superior específicos. Algunos de estos pasos se encuentran dentro del cerramiento perimetral (entre el arroyo del Carnero y el Río Perales), y se detectan fallos en el cerramiento y la instalación de pasos canadienses (además de la ausencia en algún acceso).
- PP.KK. 2+800-4+400: área entre el arroyo del Vallejo de la Victoria y el corredor forestal nº 7 (arroyo de la parra). Varios atropellos de gineta y turón. Tramo con 2 tubos de 1,8 m, 3 marcos de 2 x 2 m y un paso superior específico, sin cobertura de matorral en ni en la propia estructura ni en las embocaduras (como en el resto de ODTs. Además existen tramos del cerramiento perimetral sin malla.



En el caso de los ungulados, el número de registros disponibles no es muy elevado (2 en 2010, 4 entre 2009 y 2013) por lo que no se identifican TCAs. Únicamente se comentan las zonas donde se han producido los accidentes, pero es interesante señalar que se han registrado atropellos de ungulados (al menos 5 jabalís, 1 gamo y 1 ciervo) en todos los corredores forestales intersectados por la carretera M-501, además del tramo existente entre el arroyo del Carnero y el Río Perales. En algunos casos los atropellos se han producido cerca de rotondas y otros accesos a la carretera donde, lógicamente, se interrumpe el cerramiento perimetral pero también se han observado importantes deficiencias en el mantenimiento del mismo (en los ajustes con otras estructuras e incluso con varias decenas de metros sin malla en algunos puntos). En algunos de estos corredores forestales no existen estructuras de paso adaptadas para grandes mamíferos, como ocurre en el corredor nº 7 (donde el único paso para estas especies es el paso superior específico del P.K. 4+950, que se encuentra a unos 300 m de la zona donde teóricamente existiría un mayor flujo de animales), o en el nº 6 (donde únicamente dispondrían de un paso inferior específico, pero de dimensiones inferiores a las recomendadas para estas especies, entre otros inconvenientes). En el tramo entre el río Perales y el arroyo del Carnero, además de los problemas señalados en el caso de los carnívoros, existe un paso inferior de uso mixto con camino, cuya funcionalidad para los ungulados puede verse limitada por el tránsito de vehículos y por encontrarse encajado en un profundo terraplén.

De manera general, para la mayoría de las especies afectadas (excepto las aves y vertebrados terrestres de hábitos generalistas, como el zorro), la existencia de TCAs parece producirse por la concurrencia de 3 factores principales: i) tramos con alto interés para la conectividad (corredores), ii) con la escasez y/o reducida funcionalidad de pasos para la fauna; y iii) fallos en el cerramiento perimetral de seguridad de la carretera (por problemas de mantenimiento o la existencia de accesos a la vía sin pasos canadienses u otros sistemas de exclusión de fauna).

3. SITUACIÓN ACTUAL. VISITA DE CAMPO

Para poder realizar el diagnóstico de la situación actual del vallado perimetral, los escapes de fauna, los pasos canadienses y el cerramiento de los drenajes, durante los días 21 y 22 de noviembre de 2014 llevó a cabo un chequeo *in situ* de cada una de las estructuras anteriormente señaladas. Para ello se realizó un recorrido a pie en ambas márgenes de la carretera M-501 por parte de un equipo especializado en obras lineales y fauna.

Las conclusiones obtenidas del trabajo de campo son:

- **Vallado perimetral:** se han localizado zonas donde el vallado delimitador de la vía es inexistente (p.k. 4+500 margen derecho en sentido avance). Será en estas zonas donde se realicen las labores de colocación de nueva valla tal y como se marca en el apartado siguiente.



Figura 5 y Figura 6. Algunos ejemplos de áreas donde no hay valla perimetral o ha sido dañada

- **Escapes de fauna:** en todo el entre Quijorna y Navas del Rey, durante los trabajos de campo, solo se han podido localizar 3 portillos de escape para pequeños vertebrados, situados al inicio del tramo en el lado derecho del cerramiento (en sentido avance), los cuales además presentaban deficiencias en su instalación, limitando claramente su eficacia.



Figura 7 y Figura 8. Dos de los tres portillos localizados en la zona de actuación

- **Pasos canadienses:** la carretera M-501 dispone de numerosos accesos a fincas aledañas. No todos los pasos canadienses instalados han sido colocados correctamente y además suponen una trampa para pequeños animales. Es obvia la necesidad de mejorarlos, no solo para evitar la salida de animales a la vía, sino para evitar que los pequeños ejemplares caigan en ellos quedando atrapados.

Los puntos localizados para la ejecución de esta medida son:

- Entorno al PP.KK. 0+000
- PP.KK. 5+800-5+900
- PP.KK. 8+600-8+700

- PP.KK. 10+900-11+000
- PP.KK. 11+900-12+000
- PP.KK. 17+00-17+100



Figura 9 y Figura 10. Pasos canadienses de la zona de actuación

- Cerramiento de las obras de drenaje: en la visita de campo se ha podido observar como el entronque del cerramiento perimetral con las Obras de Drenaje Transversales no es correcto, permitiendo el paso de la fauna al interior de la calzada.



Figura 11. Entronque de vallado perimetral y ODT

Los puntos en los que se ha localizado este problema son:

P.K.	Tipo y dimensiones	Mejorar cerramiento cunetas
------	--------------------	-----------------------------

P.K.	Tipo y dimensiones	Mejorar cerramiento cunetas
0+140	ODT: Marco 3x2	Sí
0+420	ODT: Marco 2x2	Sí
0+645	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
1+060	ODT: Marco 2x2	Sí
2+907	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
3+720	ODT: Marco 2x2	Sí
3+800	ODT: Marco 2x2	Sí
4+183	ODT: Marco 3x2	Sí
4+500	ODT: Tubo Ø 2000	Sí
5+140	ODT: Tubo Ø 2000	Sí
5+765	ODT: Marco 2x2	Sí
7+006	ODT: Marco 2x2	Sí
7+270	ODT: Marco 2x2	Sí
7+850	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
8+134	ODT: Marco 2x2	Sí
8+465	ODT: Marco 2x2	Sí
8+875	ODT: Marco 2x2	Sí
8+950	Paso inferior multifuncional (con camino)	Sí
9+320	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
10+080	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
10+920	ODT: Marco	Sí
11+600	Paso inferior multifuncional (con camino)	Sí
11+680	ODT: Marco 2x2	Sí
12+020	ODT: Marco 2x2	Sí
12+273	ODT: Marco 2x2	Sí
12+410	ODT: Marco 2x2	Sí
12+940	ODT: Marco 2x2	Sí
13+044	ODT: Marco 2,5x2,5	Sí
13+940	ODT: Marco 2x2	Sí
14+550	ODT: Marco 2x2	Sí
14+740	ODT: Marco 2x2	Sí
15+050	ODT: Marco 2x2	Sí
15+150	ODT: Marco 2x2	Sí
15+280	ODT: Marco 2x2	Sí
15+925	ODT: Marco 2x2	Sí
16+160	ODT: Marco 2x2	Sí
16+440	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
16+700	ODT: Marco 2x2	Sí
17+255	ODT: Marco 2x2	Sí
17+440	ODT: Marco 2x2	Sí
17+605	ODT: Marco 2x2	Sí

Tabla 1. Localización de obras de drenaje donde hay que mejorar el cerramiento de las cunetas

- Cerramientos directores de anfibios: Existen Obras de Drenaje Transversal (ODT) que son empleadas por anfibios como vía para atravesar la carretera, puesto que son obras que dan continuidad a pequeños cursos de agua natural. Algunas de estas ODT no disponen de cerramientos directores para anfibios, lo que repercute en el empleo de las mismas por parte de la herpetofauna y por lo tanto eleva el riesgo de atropello de anfibios.

Los puntos en los que se ha localizado este problema son:

- PP.KK. 12+700-13+400
- PP.KK. 1+400-2+100
- PP.KK. 0+000-0+500
- Pasos superiores específicos poco naturalizados: Los tableros que delimitan los pasos superiores específicos se encuentran desprovistos de vegetación de reclamo que favorezca el paso de los grandes mamíferos y además, los tableros que delimitan el paso superior no tienen la longitud suficiente como para ocultar la carretera a los animales que acceden al mismo. Por ello se propone la colocación de nuevos tableros, que prolonguen el área oculta de la carretera y que mejoren el acceso de la fauna.

Los puntos donde se localizan estos pasos superiores son:

- P.K. 4+950
- P.K. 10+650

4. ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA PERMEABILIDAD PARA LA FAUNA

Una vez identificados los problemas para la fauna y los puntos conflictivos donde se sitúan, a continuación se proponen una serie de medidas cuya ejecución mejorará la permeabilidad de la carretera M-501 para la fauna.

4.1. CERRAMIENTO PERIMETRAL DELIMITADOR DE LA VÍA.

Para evitar que los animales accedan a la calzada y puedan ser atropellados es fundamental que en el perímetro de la vía se disponga de un vallado o cerramiento. Este vallado es diferente para el caso de evitar el acceso a grandes mamíferos o a pequeños vertebrados:

4.1.1. Cerramiento para grandes vertebrados (ungulados, jabalí y carnívoros)

Se procederá al cerramiento por una valla de los tramos en que la carretera discurra en superficie, como sistema eficaz para prevenir el cruce de animales conduciéndolos a los pasos inferiores y superiores y dispositivos de escape, que se instalarán en el vallado, y que puedan ser utilizados por diversos grupos faunísticos. Este sistema permite disminuir la mortalidad de fauna por atropello y aumentar la seguridad vial.

Con ellos se consigue una doble función: evitar la llegada de animales a la vía y dirigirlos hacia los pasos

Cerramientos

Dadas las características de la vía y la elevada mortalidad de fauna, se aconseja el cerramiento continuo. Colocando los pasos o puntos de cruce seguros según la abundancia, facilitando la

permeabilidad y especialmente en los tramos finales. La malla será diferente de acuerdo a las situaciones de presencia de especies de ungulados o no.

Se acondicionaran los sistemas de escape para que los animales atrapados entre la vía y el vallado puedan salir.



Figura 12: Esquema general de cerramiento perimetral para grandes mamíferos. Fte. Ministerio de Medio Ambiente. 2006. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales

4.1.2. Cerramiento para pequeños mamíferos

Este tipo de cerramientos están diseñados para pequeños y medianos mamíferos (erizos, mustélidos, etc.) y algunos reptiles, especialmente tortugas.

En este caso, la malla presenta un tamaño de luz menor que para grandes vertebrados. Además, algunas especies por la malla pueden trepar y/o excavar por lo que es necesario adoptar medidas.

Los cerramientos para pequeños vertebrados se aplican en la base de los cerramientos generales. Deberán instalarse en la zona externa de la malla convencional. La instalación del cerramiento deberá realizarse siempre combinada con pasos de fauna adecuados para las especies a las que vayan destinados. Es necesario tener presente que un cerramiento de estas características genera un cierre total para estas especies, por lo que es fundamental dotar de pasos bien diseñados y colocados estratégicamente que palien el efecto creado. Se situarán previos estudios minuciosos del terreno a lo largo de todo el trazado, incluso en zonas de actual desdoblamiento. Y será especialmente relevante su disposición en los tramos en los que se ha indicado la presencia de especies sensibles, allá donde hay gran diversidad y especialmente en la zona aun sin desdoblamiento (tramos finales de la carretera).

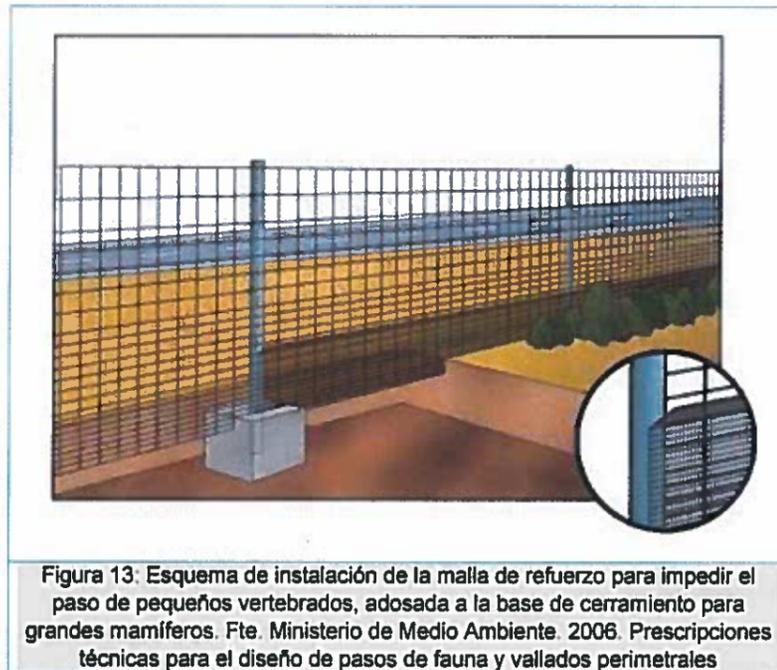


Figura 13: Esquema de instalación de la malla de refuerzo para impedir el paso de pequeños vertebrados, adosada a la base de cerramiento para grandes mamíferos. Fte. Ministerio de Medio Ambiente. 2006. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales

4.1.3. Instalación del cerramiento

El cerramiento general se realizará preferiblemente con malla anudada rectangular de alambre galvanizado y de densidad progresiva, o con malla de triple torsión. La malla se ajustará completamente al terreno y será enterrada. Los postes de tensión serán de acero galvanizado, con una altura de 2m sobre el suelo y estarán separados entre sí 4m. Los postes irán enterrados 40-50 cm reforzándolos en la base con un gancho de pie de 20 cm.

En la parte baja del cerramiento, en los primeros 60 cm, se colocará una malla electrosoldada rígida, mucho más resistente que la malla de torsión. La luz de la malla estándar será de 1,9 x 1,9 cm, modificable según las especies presentes en la zona. Con ello se evitará el acceso a la carretera de pequeños vertebrados.

Es aconsejable doblar la parte superior de la malla, en sus últimos 5 cm, hacia el exterior, formando un ángulo de 45°, con el objetivo de evitar que los animales que intentan trepar puedan superar el obstáculo.

En puntos de unión entre el cerramiento y el acceso al paso, los postes de sujeción deben estar correctamente aplicados a las aletas o a los estribos de las estructuras.

4.1.4. Mantenimiento

El control periódico del cerramiento es imprescindible para detectar y resolver problemas. Los desperfectos más habituales son los causados por los intentos de los animales de pasar por debajo. Se recomienda una revisión cada tres meses el primer año, posteriormente una revisión anual.

Es muy importante asegurar el estado de todos los sistemas de escape del vallado, así como los pasos, y en los enlaces, ya que son los puntos más conflictivos y los que se producen fallos en la eficacia de los mismos.

4.2. DISPOSITIVOS DE ESCAPE DE FAUNA EN EL CERRAMIENTO DE LA CARRETERA

Para permitir que los animales que queden atrapados en el interior de la carretera puedan salir de ella, se deben colocar a lo largo del vallado perimetral dispositivos de escape, sobre todo si el vallado es continuo. Algunos sistemas son rampas de tierra, tocones u otros elementos.



Figura 14: Rampas de tierra para escape de fauna. Fuente: <http://www.impregna.es>

Otro sistema es la colocación de puertas con muelles, basculantes, etc., que difieren dependiendo de las especies a las que van destinadas. Requieren revisiones porque pueden quedar permanentemente abiertas y constituir entradas de fauna con riesgo de atropello y accidente.

Para este caso, en el tramo entre Quijorna y Navas del Rey, se ha optado por la opción de portillos dobles basculantes. Estos se colocarán aproximadamente cada 300 m. de forma alterna en el margen derecho e izquierdo del cerramiento de la vía, es decir, que en cada margen de la infraestructura, se colocará un dispositivo cada 600 m. aproximadamente. No obstante en aquellos tramos en los que la autovía atraviese zonas que puedan identificarse como corredores faunísticos estos dispositivos se colocarán enfrentados entre sí.

Los portillos deberán estar diseñados de tal manera que puedan girar hacia fuera de la vía con suavidad y volver a cerrarse sin dejar huecos por los que pueda penetrar la fauna desde el exterior. Sus dimensiones serán 0,5 x 0,5 m. Se colocarán en la parte baja del cerramiento perimetral.

En cada una de las ubicaciones seleccionadas se colocará un portillo doble, formado por dos puertas de escape, separadas ambas por una mampara de malla.



Figura 15. Ejemplo de portillo doble de escape con mampara de separación. Fte: <http://historiasdevallasycercados.wordpress.com>

Los lugares donde se prevé sea más necesario el aumento de la densidad de escapes para fauna son:

- PP.KK. 2+800-4+400
- PP.KK. 7+000-11+500
- PP.KK. 12+700-13+200
- PP.KK. 15+500-16+700



Figura 16. Portillo de escape existente en la carretera M501

4.2.1. Mantenimiento

El control periódico de los portillos de escape, con el objetivo fundamental de evitar que se queden abiertos, constituyendo en ese caso un punto de acceso de animales a la carretera.

Es muy importante asegurar el estado de la valla perimetral adherida al portillo, evitando roturas y puntos de escape a través de ella.

4.3. PASOS CANADIENSES

Una solución para evitar el acceso de animales por caminos colindantes a la vía son los pasos canadienses (fosa transversal al camino cubierta con barras metálicas). Un correcto diseño implica que no haya espacios entre el final del camino, y por lo tanto de la valla metálica que perimetra la finca, y el paso canadiense.

El objetivo de esta medida en el presente proyecto es la adaptación de los pasos canadienses ya construidos, de manera que se les otorgue de las características necesarias para maximizar su eficacia.

Cada paso canadiense estará formado por un foso de unos 30 cm de profundidad y una anchura mínima de 2,5 metros. Las paredes del foso quedarán cubiertas con una capa de hormigón.

En las paredes laterales del interior del foso y para permitir la salida de animales pequeños que caen a él, se colocarán sendas rampas de hormigón que deberán estar inclinadas 30° (como máximo 45°) y presentarán una superficie rugosa. A través de estas rampas, los animales que caigan al interior del foso podrán salir a la superficie, concretamente hacia el interior de la finca.

En el fondo del foso, en el extremo que quede pendiente abajo, se colocará un desagüe de fondo, encargado de verter el agua que caiga en el paso canadiense hacia el terreno y evitando de esta manera que se inunde. Para realizar el desagüe bastará con la colocación de una tubería de PVC de 15 cm de diámetro y 50 cm de largo.

Cubriendo el foso se colocará una reja metálica, formada por barras de ancho de 50-70 mm y alto de 30 mm y separadas entre sí 5-7cm. Esta reja quedará anclada al marco exterior del foso (marco hormigonado) por dos tornillos opuestos entre sí en uno de sus extremos. En el otro extremo dispondrá de dos bisagras también opuestas. Esto permitirá levantar la reja en cualquier momento para realizar las labores de mantenimiento del interior del foso. La reja metálica estará pintada en colores verdes, ocre o rojo "carruaje".



Figura 17: Paso canadiense. Fte. Ministerio de Medio Ambiente. 2006. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales

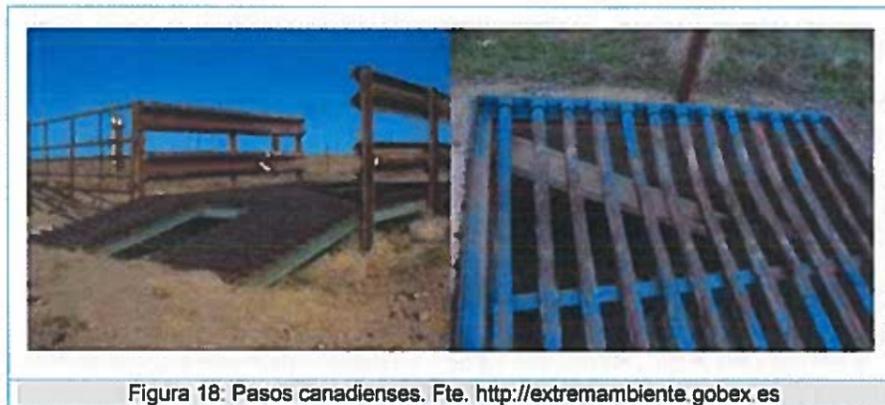


Figura 18: Pasos canadienses. Fte. <http://extremambiente.gobex.es>

Los pasos canadienses localizados en la zona de actuación son:

- PP.KK. (0+000)
- PP.KK. 5+800-5+900
- PP.KK. 8+600-8+700
- PP.KK. 10+900-11+000
- PP.KK. 11+900-12+000
- PP.KK. 17+00-17+100

4.3.1. Mantenimiento

El control periódico de los pasos de fauna, limpiando su fondo de hojarasca, tierra y cualquier otro material. Reparación de roturas en las rampas de escape y reja metálica. Se recomienda una revisión cada seis meses.

Es muy importante asegurar el estado de la valla perimetral adherida al paso canadiense, evitando roturas y puntos de escape a través de ella.

4.4. CERRAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE.

Puesto que se ha observado como el cerramiento perimetral de la carretera en su cruce con las ODT no está instalado de forma adecuada, se propone a continuación una medida correctora para evitar este problema.

Para ello deberá construirse una arqueta de comunicación de la Obra de Drenaje Longitudinal con la Obra de Drenaje Transversal en cuya parte inferior disponga de una apertura de salida que permita el escape del agua hacia la ODT.

A continuación se muestra una figura ilustrativa.

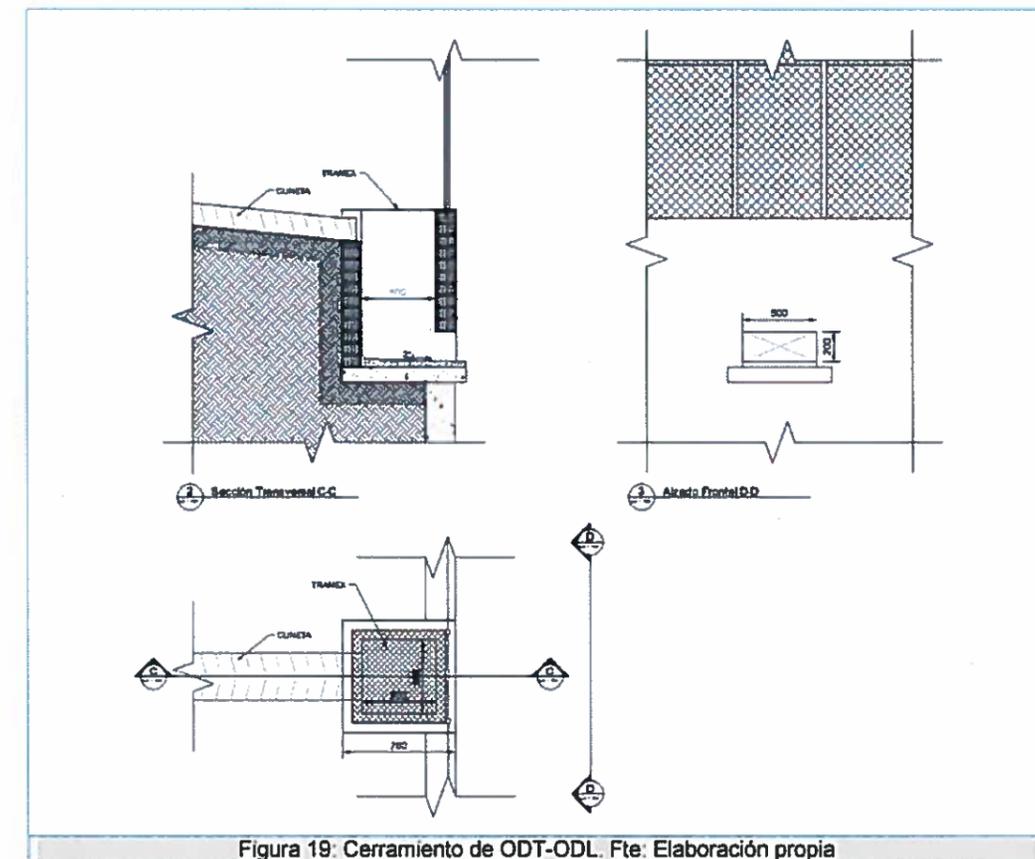


Figura 19: Cerramiento de ODT-ODL. Fte: Elaboración propia

La arqueta se construirá con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, tendrá una planta cuadrada de 0,5 m x 0,5 m y una profundidad de 1 m. En la parte baja de la misma se construirá una salida rectangular de 20 cm de alto y 50 cm de ancho de la cual discurrirá el agua y los animales que hasta ella lleguen. Bajo esta apertura se dispondrá una hilera de ladrillo, sobresaliente, que permita la salida de agua desde la arqueta en forma de cascada.

La valla perimetral de la carretera se unirá a la arqueta en el marco superior exterior. La finalidad de este dispositivo es permitir el escape de animales que pudieran quedar atrapados dentro de la carretera pero evitar al mismo tiempo que accedan a ella desde la parte exterior de la misma

4.4.1. Mantenimiento

Es imprescindible el control periódico de la arqueta para limpiar su fondo de hojarasca, tierra y cualquier otro material que pudiera atascarla o permitir que los animales trepen desde la parte baja a la alta y por lo tanto accedan a la carretera. Se recomienda una revisión cada seis meses.

Es muy importante asegurar el estado de la valla perimetral adherida a la arqueta, evitando roturas y puntos de escape a través de ella.

4.5. CERRAMIENTOS DIRECTORES PARA ANFIBIOS

Para permitir que la herpetofauna llegue hasta las obras de drenaje y que puedan cruzar la vía a través de ellas se propone la colocación de cerramientos directores para anfibios.

Estos cerramientos están formados por una chapa metálica con forma de "L", con 30 cm de altura y 10 cm de anchura. Irán colocadas de forma contigua al cerramiento perimetral de la vía, por la parte exterior a la carretera y ancladas directamente al terreno mediante postes de 50 cm que a su vez irán unidos a la chapa metálica. Asimismo, deberán estar curvados hacia el lado opuesto a la carretera y no podrán tener huecos entre éstos y el paso de fauna correspondiente.

La ubicación de estos cerramientos se concentrará en las zonas identificadas como tramos de concentración de accidentes de anfibios (ver Apartado 2.2.1), y más concretamente a lo largo de toda la longitud de estos tramos, a ambos lados de la calzada y dirigiendo a los anfibios a las O.D.T. ya existentes en esas zonas:

- En el tramo entre los PP.KK 0+000 y 0+500 existen 2 O.D.T. en los PP.KK 0+140 y 0+420. En esta zona se colocará el cerramiento director en los tramos en terraplén de manera que los anfibios utilicen estos pasos para cruzar la infraestructura.
- En el tramo entre los PP.KK 1+400 y 2+100 existe 1 O.D.T. en el P.K. 1+500. En esta zona se colocará el cerramiento director en los tramos en terraplén de manera que los anfibios utilicen este paso para cruzar la infraestructura.
- En el tramo entre los PP.KK 12+700-13+400 existen 2 O.D.T. en los PP.KK 12+940 y 13+044. En esta zona se colocará el cerramiento director en los tramos en terraplén de manera que los anfibios utilicen estos pasos para cruzar la infraestructura.



Figura 20. Cerramiento director de anfibios.

4.5.1. Mantenimiento

El control periódico del estado de los cerramientos directores para anfibios, con el objetivo fundamental de evitar que se descalcen.

Es muy importante asegurar el estado de la valla perimetral adherida al cerramientos directores para anfibios, evitando roturas y puntos de escape a través de ella.

4.6. PASOS SUPERIORES ESPECÍFICOS. AMPLIACIÓN DE BARRERAS

Para reducir las molestias a los animales causadas por la visión de las luces y el ruido de los vehículos es conveniente instalar pantallas opacas de madera tratada. En el caso del tramo del presente proyecto, los pasos superiores para fauna ya disponen de barreras opacas de madera, aunque su longitud no es la suficiente como para producir el efecto deseado. Es por ello por lo que se propone extender la longitud de los mismos empleando paneles de madera tratada. La pantalla de madera opaca a colocar tendrá una altura de 2 metros y una longitud de 30 metros en cada lado de la carretera y en cada extremo.

Las pantallas irán ancladas a una zapata corrida de hormigón armado, la cual tendrá la misma extensión que la valla de madera.

Además, y para dar continuidad al vallado perimetral metálico, el perfil extremo de la valla de madera se termosoldará al vallado metálico, cerrando de esta manera el límite de la carretera.

Los puntos donde se localizan estos pasos superiores son:

- P.K. 4+950
- P.K. 10+650

4.6.1. Mantenimiento

El control periódico del estado del vallado de madera, reponiendo los tableros que muestren signos de pudrición o rotura.

Es muy importante asegurar la unión de la valla metálica perimetral con el vallado de madera de los pasos de fauna. Cualquier rotura puede suponer un punto de entrada de animales a la carretera.



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO	Anejo Nº 15. Estudio de Seguridad y Salud		
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey		
CÓDIGO	EA1717-AX-15-MA-ESTUDIO-SEGURIDAD-Y-SALUD-Ed1.docx		
AUTOR	FIRMA	ICC	
	FECHA	24/11/2010	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	
	FECHA	25/11/2010	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid		
NOTAS			

■ **ÍNDICE**

1	INTRODUCCIÓN	7
1.1.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	7
1.2.	OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO.....	7
2	CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS	8
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN	8
2.2.	PRESUPUESTO DE LA OBRA.....	8
2.3.	PLAZO DE EJECUCIÓN	8
2.4.	CERRAMIENTOS PROVISIONALES DE OBRA	8
2.5.	CONTROL DE ACCESOS. REQUISITOS PARA EL CONTROL DE ACCESOS Y UTILIZACIÓN DE EQUIPOS.....	8
2.5.1.	Empresas	8
2.5.2.	Personal	8
2.5.3.	Equipos de trabajo y maquinaria.....	9
2.5.3.1.	Equipos de trabajo.....	9
2.5.3.2.	Maquinaria	9
2.6.	PERSONAL PREVISTO	10
2.7.	INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.....	10
2.8.	MAQUINARIA PREVISTA	10
2.9.	MEDIOS AUXILIARES	10
3	NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN OBRA	11
4	ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	12
4.1.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS ASOCIADAS MÁS FRECUENTES EN OBRAS.....	12
4.1.1.	Picaduras nocivas (víboras, alacranes, etc.)	12
4.1.2.	Golpes y atrapamiento por árboles	12
4.1.3.	Atropellos o golpes con máquinas y vehículos	12
4.1.4.	Colisiones y vuelcos de máquinas y camiones.....	12
4.1.5.	Inhalación de polvo por circulación, perforación, etc.	12
4.1.6.	Atrapamiento	12
4.1.7.	Caídas al mismo nivel	13
4.1.8.	Caídas a distinto nivel	14
4.1.9.	Caída de objetos	14
4.1.10.	Electrocuciones	15
4.1.11.	Proyección de partículas	15
4.1.12.	Sobreesfuerzos	15

● ÍNDICE	
4.1.13.	Eczemas, causticaciones..... 15
4.1.14.	Quemaduras 16
4.1.15.	Interferencias con líneas eléctricas..... 16
4.1.16.	Ruido..... 16
4.1.17.	Golpes/cortes por objetos 16
4.1.18.	Dermatosis por contacto..... 17
4.2.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS PROCESOS DE OBRA..... 17
4.2.1.	DEMOLICIONES..... 17
4.2.1.1.	Descripción de los trabajos..... 17
4.2.1.2.	Identificación de riesgos 17
4.2.1.3.	Medidas preventivas 17
4.2.1.4.	Protecciones colectivas 18
4.2.1.5.	Protecciones personales..... 18
4.2.1.6.	Medios auxiliares 18
4.2.1.7.	Maquinaria 18
4.2.1.8.	Señalización y balizamiento..... 18
4.2.2.	EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS..... 18
4.2.2.1.	Descripción de los trabajos..... 18
4.2.2.2.	Identificación de riesgos 18
4.2.2.3.	Medidas preventivas 18
4.2.2.4.	Protecciones colectivas 20
4.2.2.5.	Protecciones personales..... 20
4.2.2.6.	Medios auxiliares 20
4.2.2.7.	Maquinaria 20
4.2.2.8.	Señalización y balizamiento..... 20
4.2.3.	ADAPTACIÓN DEL TERRENO..... 21
4.2.3.1.	Descripción de los trabajos..... 21
4.2.3.2.	Identificación de riesgos 21
4.2.3.3.	Medidas preventivas 21
4.2.3.4.	Protecciones colectivas 21
4.2.3.5.	Protecciones personales..... 21
4.2.3.6.	Medios auxiliares 22
4.2.3.7.	Maquinaria 22
4.2.3.8.	Señalización y balizamiento..... 22

● ÍNDICE	
4.2.4.	CERRAMIENTOS..... 22
4.2.4.1.	Descripción de los trabajos 22
4.2.4.2.	Riesgos más frecuentes 22
4.2.4.3.	Normas básicas de seguridad 22
4.2.4.4.	Protecciones personales 23
4.2.4.5.	Protecciones colectivas 23
4.2.4.6.	Medios auxiliares 23
4.2.4.7.	Maquinaria 23
4.2.4.8.	Señalización y balizamiento 23
4.2.5.	DRENAJES..... 23
4.2.5.1.	Descripción de los trabajos 23
4.2.5.2.	Riesgos más frecuentes 23
4.2.5.3.	Medidas preventivas..... 23
4.2.5.4.	Protecciones colectivas 24
4.2.5.5.	Protecciones personales 24
4.2.5.6.	Medios auxiliares 24
4.2.5.7.	Maquinaria 24
4.2.5.8.	Señalización y balizamiento 24
4.2.6.	COLOCACIÓN DE SEÑALIZACIÓN 24
4.2.6.1.	Descripción de los trabajos 24
4.2.6.2.	Riesgos más frecuentes 24
4.2.6.3.	Normas básicas de seguridad 24
4.2.6.4.	Protecciones personales 24
4.2.6.5.	Protecciones colectivas 24
4.2.6.6.	Medios auxiliares 24
4.2.6.7.	Maquinaria 24
4.2.6.8.	Señalización y balizamiento 25
4.3.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA 25
4.3.1.	MAQUINARIA EN GENERAL..... 25
4.3.1.1.	Riesgos..... 25
4.3.1.2.	Equipos de protección individual 25
4.3.1.3.	Medidas preventivas..... 25
4.3.2.	RETROEXCAVADORA Y EXCAVADORA HIDRÁULICA 26

● ÍNDICE	
4.3.2.1.	Riesgos más frecuentes 26
4.3.2.2.	Protecciones y medidas preventivas 26
4.3.2.3.	Protecciones colectivas 27
4.3.2.4.	Protecciones personales 27
4.3.3.	BOMBA DE HORMIGONADO 27
4.3.3.1.	Riesgos más frecuentes 27
4.3.3.2.	Protecciones y medidas preventivas 27
4.3.3.3.	Protecciones colectivas 28
4.3.3.4.	Protecciones personales 28
4.3.4.	VIBRADOR 28
4.3.4.1.	Riesgos más frecuentes 28
4.3.4.2.	Protecciones y medidas preventivas 28
4.3.4.3.	Protecciones personales 28
4.3.5.	AHOYADORA 28
4.3.5.1.	Riesgos más frecuentes 28
4.3.5.2.	Protecciones y medidas preventivas 29
4.3.5.3.	Protecciones personales 29
4.3.6.	MÁQUINA HINCA POSTES 29
4.3.6.1.	Riesgos más frecuentes 29
4.3.6.2.	Protecciones y medidas preventivas 29
4.3.6.3.	Equipos de protección individual 29
4.3.7.	HERRAMIENTAS MANUALES 30
4.3.7.1.	Riesgos más frecuentes 30
4.3.7.2.	Protecciones y medidas preventivas 30
4.3.7.3.	Protecciones personales 30
4.3.7.4.	Protecciones colectivas 30
4.4.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE MEDIOS AUXILIARES 30
4.4.1.	ESCALERA DE MANO 30
4.4.1.1.	Riesgos 30
4.4.1.2.	Equipos de protección individual 30
4.4.1.3.	Medidas preventivas 30
4.4.2.	CARRETILLA DE MANO 31
4.4.2.1.	Riesgos 31

● ÍNDICE	
4.4.2.2.	Medidas preventivas 31
5.	EJEMPLOS GRÁFICOS DE PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS 32

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en su apartado 1 del artículo 4 que el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.000€).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que no se da ninguna de las condiciones anteriores, tal y como indica el apartado 2 del mismo artículo, se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO

El presente estudio básico de seguridad y salud está redactado para dar cumplimiento al real decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la ley 31/1.995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos laborales.

Los objetivos que pretende cubrir el estudio son:

- La organización del trabajo de forma que el riesgo sea mínimo.
- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Determinar las instalaciones para la higiene y salud de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proponer a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se le encomiende

De acuerdo con el artículo 7 el R.D. 1627/1997 el objetivo del Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analizaran, estudiaran, desarrollaran y complementaran las previsiones contenidas en este documento en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica.

En caso de identificarse nuevos riesgos imprevistos durante la ejecución de las obras, el contratista actualizará el Plan de Seguridad y Salud.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN

La obra a ejecutar se corresponde con un tramo de la carretera M-501, comprendida entre los términos municipales de Quijorna y Navas del Rey.

Los procesos que se llevarán a cabo en el proyecto de *MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY* son los siguientes:

- Acondicionamiento del terreno en el entorno de las Obras de Drenaje Transversal (ODT).
- Disposición de cerramiento perimetral delimitador de la vía.
- Colocación de dispositivos de escape de fauna.
- Adaptación y mejora de los pasos canadienses existentes.
- Construcción de arquetas.
- Colocación de cerramientos directores para anfibios.
- Señalización vertical.

2.2. PRESUPUESTO DE LA OBRA

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de las obras a la cantidad de CIENTO UN MIL QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (101.535,93 €).

2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto desde su iniciación hasta su terminación completa es de DOS (2) MESES.

2.4. CERRAMIENTOS PROVISIONALES DE OBRA

El Contratista dispondrá de cerramiento provisional de obra para evitar la entrada y tránsito de personal externo a la obra. Se utilizarán vallas tipo valla julper o similar. Se revisará periódicamente y siempre al terminar la jornada de trabajo, especialmente los fines de semana o festivos debiendo asegurarse su buen estado.

2.5. CONTROL DE ACCESOS. REQUISITOS PARA EL CONTROL DE ACCESOS Y UTILIZACIÓN DE EQUIPOS

El contratista verificará antes de la entrada en obra de maquinaria, equipos de trabajo, empresas o trabajadores que éstos cumplen con los requisitos legales en materia preventiva y las condiciones de este Estudio Básico. El Jefe de Obra autorizará la entrada en obra de aquéllos momento en el que se expedirá bien un carné de acceso bien se les incluirá en un listado para su control por parte del propio contratista.

2.5.1. Empresas

Respecto de las empresas, no podrán entrar en la obra aquellos contratistas o subcontratistas que no dispongan de la siguiente documentación, a fecha de entrada en las obras

- Certificado de su servicio de prevención, de que efectivamente desarrolla dicha función para esa empresa.
- Certificado del mismo servicio de prevención que acredite que la empresa tiene elaborada la Evaluación de Riesgos de los trabajos contratados en las obras.

- Modo de organización para la Planificación Preventiva (Apartado 2 del Art.10 del RD 171/2004), concretado para la obra en cuestión. Certificado del servicio de prevención ya que es una obligación suya según el apartado 3c del artículo 31 de la Ley 31/1995
- Certificado de disponer de Mutua de Accidentes.
- Direcciones y Teléfonos de Urgencia de la Mutua de Accidentes.
- Certificado de estar dadas de alta en el Registro de Empresas Acreditadas (REA) conforme Ley 32/2006.
- Organigrama nominal de la estructura organizativa de la empresa, incluyendo el nombramiento expreso de las personas que realizarán tareas de prevención en la obra. Ya sean "responsables de la vigilancia" sobre las condiciones de seguridad de la obra y cumplimiento de los métodos de trabajo, o "Recursos Preventivos" si son Contratistas, o "Responsables de Seguridad" si son Subcontratistas.
- Han recibido copia completa del Plan de Seguridad y Salud del Empresario Principal o Contratista y de sus Anexos si los hubiera.
- Certificado de disponer de Seguro de Responsabilidad Civil.

Desde la entrada en vigor de la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, (el 19 de Abril de 2007), el contratista vigilará el cumplimiento íntegro de esta Ley por parte de sus subcontratados y notificará al CSS y DO la incorporación de nuevas empresas.

2.5.2. Personal

No podrán entrar en las obras personas respecto de las cuales sus empresarios no hayan acreditado:

- Afiliación a su empresa. TC2 o Alta en Seguridad Social.
- Certificado del Servicio de Prevención manifestando que lo es de la empresa en cuestión, debiendo estar cubiertas las 4 especialidades por un único Servicio de Prevención, cuando este sea ajeno (SPA). Cuando dispongan de Servicio de Prevención Propio (SPP) que asuma dos o más especialidades, declaración del responsable del SPP sobre la asunción de sus especialidades y del SPA de las restantes.
- Certificado emitido por el Servicio de Prevención (SPA y/o SPP que debe ser español aunque la empresa sea extranjera) de que el trabajador ha recibido la información formación en materia de prevención de riesgos.
- Certificado emitido por el Servicio de Prevención de que el trabajador a recibido la información-formación en materia de prevención de riesgos para el manejo de equipos de trabajo, (en el caso de maquinistas)
- Aptitud médica favorable para el desempeño de sus labores, firmada por el servicio de prevención.
- Certificado de entrega de los EPI's necesarios para el desarrollo de su actividad.
- De los trabajadores extracomunitarios permiso de trabajo en vigor.
- De los trabajadores de empresas trasnacionales (de otros países de la unión europea), copia del Formulario E-101 sellado en país de origen de la empresa y comunicación de la prestación ante la autoridad laboral en la Comunidad Autónoma donde vaya a prestar el servicio, con los siguientes contenidos:
 - La identificación de la empresa que desplaza al trabajador.
 - El domicilio fiscal de dicha empresa y su número de identificación a efectos del Impuesto sobre el Valor Añadido.

- Los datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados. o La identificación de la empresa o empresas y, en su caso, del centro o centros de trabajo donde los trabajadores desplazados prestaren sus servicios.
- La fecha de inicio y la duración previstas del desplazamiento.
- La determinación de la prestación de servicios que los trabajadores desplazados van a desarrollar en España con indicación del supuesto que corresponda de los previstos en el artículo 2.1.1.

2.5.3. Equipos de trabajo y maquinaria

2.5.3.1. Equipos de trabajo

Antes del ingreso de ningún equipo de trabajo en las obras el contratista o empresario titular debe recopilar:

- Empresa Propietaria, tipo de equipo, marca, modelo, nº de serie, y año de fabricación - Registros documentales de las comprobaciones periódicas. Copia del manual de instrucciones del fabricante en castellano, (si las hay, y libro de mantenimiento o en su ausencia, documento de revisión completa antes de iniciar sus trabajos en las obras firmado por el jefe de obra.
- Todos los equipos de trabajo deben cumplir, además de las disposiciones mínimas del RD 1215/97, las que se deriven de las reglamentaciones específicas de seguridad que sean de aplicación. Así por ejemplo habrá que comprobar si existen tales normas para las máquinas, aparatos, instrumentos o instalaciones, y en función de ello y de su fecha de fabricación o puesta en servicio exigir la documentación oportuna.
- En relación a los equipos de trabajo fabricados o usados antes de la entrada en vigor del RD 1215/97 el empresario debe decidir si sus equipos de trabajo son conformes o no a las disposiciones del anexo I y, en caso de desconformidades, tiene que definir cuáles son las medidas preventivas que va a adoptar. Para ello debe realizar la evaluación de riesgos que exige la Ley de Prevención. En su caso solicitaremos tal evaluación hecha por un técnico competente (Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales) o un certificado de adecuación al RD 1215/97 (en caso de no ser conformes en dicha evaluación inicial). Ver siguiente párrafo.
- Se presupone que los equipos que cumplían una normativa específica y que han sido mantenidos adecuadamente, cumplen tales disposiciones mínimas. Por lo tanto habrá que solicitar el certificado de cumplimiento a esas normas. Por ejemplo una máquina fabricada entre el 2.1.87 y el 1.1.93 deberán disponer de un certificado (del fabricante, de una OCA o de la administración) en cumplimiento del Real Decreto 1495/1986 Reglamento de Seguridad en las Máquinas. Ver apartado de Maquinaria.
- Se exigirá la Declaración CE de Conformidad, el manual de instrucciones y el marcado CE a los equipos que legalmente estén obligados, es decir, a los que se aplique una Directiva Europea de nuevo enfoque que así lo establezca. A modo orientativo se citan a continuación las que más nos interesan:
 - Baja Tensión:
 - (73/23/CEE)
 - (2006/95/CE)
 - Recipientes a Presión Simples (87/404/CEE)
 - Compatibilidad Electromagnética:
 - (89/336/CEE)
 - (2004/108/CE)

- Equipos de Protección Individual (89/686/CEE)
- Aparatos de Gas (90/396/CEE)
- Puesta en el Mercado y el Control de los Explosivos con Fines Civiles (93/15/CEE)
- Aparatos y Sistemas de Protección para Uso en Atmósferas Potencialmente Explosivas (94/9/CE)
- Equipos a Presión (97/23/CE)
- Máquinas: (2006/42/CE) que derogó la (98/37/CE)
- Equipos a Presión Transportables (1999/36/CE)
- Emisiones Sonoras en el Entorno debidas a las Máquinas de Uso al Aire Libre (2000/14/CE)
- A los equipos de trabajo cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación se solicitará un certificado por personal competente de: comprobación inicial, después de cada montaje y cuando se produzcan acontecimientos excepcionales (teniendo en cuenta la normativa específica cuando exista) Por ejemplo, andamios (RD 2177/2004), instalaciones eléctricas (REBT) instalaciones petrolíferas (MI-IP03), depósitos para almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles (MIE-APQ-1), grúas autopropulsadas (RD 837/2003) y grúas torre (RD 836/2003). plantas de tratamiento de lodos bentoníticos, o maquinaria de cables como las grúas usadas en la ejecución de pantallas o similares.
- Debemos tener en cuenta que a determinadas instalaciones o equipos de trabajo de carácter industrial o minero en aplicación de su normativa específica puede exigírseles un proyecto elaborado por técnico competente colegiado.
- Se considerarán también normas dictadas por la administración u organismos competentes de alcance limitado, como por ejemplo la Resolución Circular nº3/2006 de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento sobre medidas a adoptar en materia de seguridad en el uso de instalaciones y medios auxiliares de obra que exige para los mismos un proyecto de instalación que se incluirá en el PSS. Cita equipos tales como encofrados trepantes, cimbras, torres de apoyo y apeo, carros de encofrado fábricas de dovelas, plantas de hormigón tuneladoras, plantas de machaqueo, instalaciones de lodos bentoníticos, apeos de vía etc....
- Cuando a los equipos de trabajo en los que la seguridad de los trabajadores dependa de su estabilidad y solidez (plataformas de trabajo, encofrados trepantes, cimbras...) y no le sea de aplicación normativa específica alguna deberemos solicitar un certificado de correcto montaje conforme a las instrucciones del fabricante.
- En cualquier caso siempre será de aplicación a todos los equipos de trabajo el RD 1801/2003 sobre seguridad general de los productos que garantiza que los productos que se pongan en el mercado sean seguros. Para ello cuando no exista disposición normativa de obligado cumplimiento aplicable se tendrán en cuenta principalmente Normas técnicas nacionales que sean transposición de normas europeas no armonizadas y Normas UNE. Este artículo ha sido incorporado por el IV Convenio General del Sector de la Construcción tanto para equipos de trabajo (andamios, escaleras de mano) como para protecciones colectivas (redes y barandillas) por lo que exigiremos que se acredite el cumplimiento de que el producto es seguro.

2.5.3.2. Maquinaria

Antes del ingreso de ninguna máquina en las obras, el contratista o empresario titular debe recopilar:

- Empresa Propietaria, tipo de máquina, marca, modelo, nº de serie, y año de fabricación - Marcado CE, declaración CE de conformidad, y manual de instrucciones (castellano y lengua del usuario), si fue fabricada posteriormente a 1.1.95 según RD 1435/92 y RD 1644/08 desde el 29.12.09.

- Certificado de adecuación al RD 1215/1997 de la máquina si la misma fue fabricada antes del 1.1.95.
- Si la máquina fue construida entre el 2.1.87 y el 1.1.95 y el fabricante es español, solicitaremos el certificado de cumplimiento de los requisitos de seguridad del Reglamento de Seguridad en máquinas (RD 1495/1986). Para máquinas fabricadas en países miembros de la UE u otros con acuerdo de reciprocidad se solicitará el certificado extendido por una OCA del país de origen. Nota: entre el 1.1.93 y 1.1.95 coexistieron el RD 1495/1986 y el 1435/1992 por lo que puede haber máquinas en ese periodo con marcado CE.
- Si una máquina, fabricada antes o después del 1.1.1995, se modifica sustancialmente en sus funciones se considerará fabricante a quien la modifique debiendo solicitarle el marcado CE, declaración CE de conformidad y manual de instrucciones.
- Las máquinas construidas para uso propio están sujetas a marcado CE, declaración CE de conformidad y manual de instrucciones por lo que deberá solicitarse.
- Los productos a los que se aplica la Directiva de Máquinas tales como los equipos intercambiables, los componentes de seguridad, los accesorios de elevación, las cadenas, cables y cinchas, los dispositivos amovibles de transmisión mecánica y las cuasi máquinas aunque sean de fabricación y uso propio deben disponer de marcado CE, declaración CE de conformidad y manual de instrucciones por lo que deberá solicitarse.
- Registros documentales de las revisiones periódicas (oficiales, requeridas por el fabricante o definidas por el empresario en la planificación preventiva). Copia del manual de instrucciones del fabricante en castellano (además debe haber una copia siempre en la máquina) y libro de mantenimiento o documento de revisión completa antes de iniciar sus trabajos en las obras firmado por el jefe de obra - Desde la entrada en vigor el 19-04-2007, de la Ley 32/2006, se exigirá tener archivada la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza.

2.6. PERSONAL PREVISTO

Para la ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto, se prevé un número máximo de 10 personas en el periodo de mayor concentración de trabajo.

2.7. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97 si los obreros tienen que llevar ropa especial de trabajo, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican a continuación:

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llaves
- Retretes

Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres o se preverá utilización por separado de los mismos.

Existirá para primeros auxilios un botiquín conteniendo el material especificado en el Anexo VI del Real Decreto 486/1.997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo siendo el Centro de Salud y el Servicio de Urgencia de Atención Primaria, el de Quijorna o el de navas del Rey y para asistencia especializada el Hospital Los Madroños en Brunete.

2.8. MAQUINARIA PREVISTA

La maquinaria que se empleará en la ejecución de las obras será:

- Retrocargadora
- Ahoyadora

- Bomba de hormigonar
- Máquina hincapostes
- Vibrador
- Excavadora hidráulica
- Maquinillo elevador
- Herramientas manuales: azada, pico, pala, carretilla.

Esta maquinaria además de cumplir la reglamentación específica deberá estar conforme con los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente. Deberán llevar la marca "CE" seguida de las dos últimas cifras del año en que se haya puesto la marca.

2.9. MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares que se podrán utilizar en las obras son:

- Escalera de mano
- Otros

3. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN OBRA

Normativa dirigida directamente a la seguridad y salud de los trabajadores

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre seguridad y salud en los lugares de trabajo
- El Reglamento de Seguridad en la Industria de la Construcción, aprobado por O.M. de 20 de mayo de 1952
- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, que modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, sobre equipos de trabajo.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, sobre equipos de trabajo
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, que desarrolla el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Normas de seguridad en el trabajo derivadas de las Directivas comunitarias, y aplicables a la construcción como normas reglamentarias de la LPRL.

- O.M. 31 de octubre de 1984 (BOE de 7 de noviembre). Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto, complementada por la O.M. de 7 de enero de 1987 (BOE del 15) y modificadas por la O.M. de 26 de julio de 1993 (BOE de 5 de agosto). (En aplicación de la Directiva 83/477/CEE, modificada por las Directivas 91/382/CEE y 98/24/CE).
- R.D. 1316/1989, de 27 de octubre (BOE de 2 de noviembre -rectificado en BBOOE de 9 de diciembre de 1989 y de 26 de mayo de 1990-). Protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al ruido. (En aplicación de la Directiva 86/188/CEE, modificada por la Directiva 98/24/CE).
- R.D. 400/1996, de 1 de marzo (BOE de 8 de abril). Sobre aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. (En aplicación de la Directiva 94/9/CE, complementada por Directiva 1999/92/CE).
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio) Disposiciones mínimas sobre la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (En aplicación de la Directiva 89/656/CEE).
- R.D. 487/1997, de 14 de abril (BOE del 23). Disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores. (En aplicación de la Directiva 90/269/CEE).
- R.D. 485/1997, de 14 de abril (BOE del 23). Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (En aplicación de la Directiva 92/58/CEE).
- R.D. 681/2003, de 12 de junio (BOE del 18). Disposiciones mínimas de protección contra los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (En aplicación de la Directiva 1999/92/CE).

Normas sobre seguridad de los materiales y máquinas que afectan al sector de la construcción y que inciden en la seguridad y salud de los trabajadores.

- O.M. de 23 mayo de 1977 (BOE de 14 junio), modificada por O.M. de 7 de marzo 1981 (BOE de 14) en su artículo 65 sobre motores. Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre). Reglamento sobre máquinas. (En aplicación de la Directiva 89/392/CEE), modificado por R.D. 56/1995, de 20 enero (BOE de 8 de febrero). (En aplicación de la Directiva 93/44/CEE).
- R.D. 212/2002, de 22 de febrero (BOE de 1 de marzo). Regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre. (En aplicación de la Directiva 2000/14/CE).
- R.D. 836/2003, de 27 de junio (BOE de 17 de julio). Aprueba la ITC MIE-AEM 2, relativa a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- R.D. 837/2003, de 27 de junio (BOE de 17 de julio). Aprueba la ITC MIE-AEM 4, relativa a grúas móviles autopropulsadas.

4. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Para los diferentes procesos de obra que constituyen el Proyecto objeto de este estudio, así como de la maquinaria y de los diferentes medios auxiliares que se utilizarán, se analizan a continuación, para cada uno de ellos, los diferentes riesgos con sus medidas de prevención y sus equipos de protección individual a modo de ficha.

Estas fichas servirán de base a la hora de realizar el Plan de Seguridad y Salud que deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la misma, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función del propio sistema de ejecución de la obra.

Además previamente se exponen algunos riesgos generales y sus medidas preventivas asociadas

4.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS ASOCIADAS MÁS FRECUENTES EN OBRAS

A continuación se enumeran los principales riesgos generales durante la ejecución de una obra, así como las medidas preventivas necesarias, muchos de ellos identificados en las fichas de los apartados posteriores.

4.1.1. Picaduras nocivas (víboras, alacranes, etc.)

El personal que recorre terreno virgen, irá equipado con casco y ropa de trabajo. El calzado será especial, bota de cuero de media caña, que sujete el pie y evite la picadura de alacranes o víboras.

Para evitar picaduras y lesiones en manos, usarán guantes del tipo látex rugoso, con soporte de algodón.

En el botiquín de obra, se dispondrá de suero para una eventual picadura.

4.1.2. Golpes y atrapamiento por árboles

El equipo de protección personal será específicamente botas y guantes.

Usarán cuerdas auxiliares cuando se muevan árboles o parte de los mismos para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos o movimientos inesperados.

4.1.3. Atropellos o golpes con máquinas y vehículos

Se entiende como atropellos o golpes con vehículos, los producidos por vehículos en movimiento, empleados en las distintas fases de los procesos realizados por la empresa, dentro del horario laboral.

- Todos los trabajadores que manejan vehículos tienen que estar autorizados por la empresa.
- Todos los conductores de vehículos, tendrán demostrada su capacidad para ello, y poseerán el carné exigido para la categoría del vehículo que manejan.
- Todo vehículo será revisado por el operario antes de su uso.
- Estará establecido un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.
- Nunca será sobrepasada la capacidad nominal de carga, indicada para cada vehículo.
- La capacidad de carga, y otras características nominales (situación de la carga, altura máxima, etc.) estarán perfectamente indicadas en cada vehículo y el conductor las conocerá.
- Las características del vehículo serán adecuadas al uso y el lugar de utilización.
- Dispondrán de los elementos de seguridad y aviso, necesarios y en buen estado (resguardos, frenos, claxon, luces, etc.)

- Estará limitada la velocidad de circulación, a las condiciones de la zona a transitar.
- Las zonas de tránsito estarán bien señalizadas, serán de anchura suficiente y el pavimento estará en buen estado.
- Existirá un lugar específico para la localización de vehículos que no estén en uso.
- Estarán perfectamente señalizadas las zonas de circulación de personas, cuando éstas coincidan con las de los vehículos.
- Existirá un procedimiento (señal, cartel, etc.) que identifique y avise cuando un vehículo esté averiado o en mantenimiento. Este procedimiento garantiza siempre la inmovilidad del vehículo.
- La iluminación de la zona y/o la del propio vehículo, garantizarán siempre, a vehículos y personas, ver y ser vistos.
- Todas las máquinas y camiones dispondrán de señales luminosas y acústicas de marcha atrás. Se mantendrán limpios y sin roturas los cristales.
- Se señalarán los tajos con carteles y señales de seguridad para evitar la presencia de personas y advertir de los riesgos. Se prohibirá la presencia de personas en el área de trabajo.
- En los tajos de compactación de aglomerado se colocarán carteles adosados a máquinas y portátiles prohibiendo la presencia de personas.
- En el frente de las extendedoras, según el avance se colocarán prohibiendo la presencia de personal en este frente, para evitar los atropellos por los camiones marcha atrás.
- En los cruces con carreteras y caminos, las zonas de trabajo se vallarán y se colocarán balizas intermitentes. Se señalarán los desvíos y trabajos en calzada o bordes de la misma.
- El personal que trabaje en enlaces y cruces usará específicamente chaleco reflectante.
- En los dos enlaces, de principio a fin, se colocarán luces prioritarias estroboscópicas, una por sentido de circulación.

4.1.4. Colisiones y vuelcos de máquinas y camiones

Las pistas, cruces e incorporaciones a vías públicas, se señalarán según normativa vigente. Cualquier señalización que afecte a vía pública será autorizada por el organismo competente.

Los vehículos dispondrán de cinturón de seguridad. Los tajos de carga y descarga se señalarán, marcando espacios para maniobras y aparcamiento.

Los bordes de pista que presenten riesgos de vuelco con graves consecuencias, se protegerán con defensas BIONDA.

Los vehículos dispondrán de cabina antivuelco o pórtico de seguridad (pala cargadora...) Cuando la descarga de camiones, se haga al borde de zanjas, deberán colocarse topes.

4.1.5. Inhalación de polvo por circulación, perforación, etc.

Las pistas y traza por donde circulan vehículos y máquinas, se regarán periódicamente con cuba de agua.

El personal en ambientes de polvo usará mascarillas y gafas antipolvo.

4.1.6. Atrapamiento

Las máquinas que giran: retroexcavadoras, grúas, etc. llevarán carteles indicativos, prohibiendo permanecer bajo el radio de acción de la máquina.

Para el manejo de materiales de menores dimensiones y pesos: barandillas, biondas, señales, bordillos, etc. se utilizarán guantes.

Los ganchos que se utilicen en los elementos auxiliares de elevación, llevarán siempre pestillos de seguridad.

Todas las instalaciones y máquinas del taller, llevarán sus transmisiones mecánicas protegidas.

Tipos de atrapamiento:

- *Cuando una persona o parte de su cuerpo es aprisionado o enganchado por o entre objetos.*

Los elementos móviles de las máquinas (de transmisión, que intervienen en el trabajo) deben estar totalmente aislados por diseño, fabricación y/o ubicación. En caso contrario es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.

Las operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se deben efectuar durante la detención de motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

La máquina debe estar dotada de dispositivos que garanticen la ejecución segura de este tipo de operaciones.

Los elementos móviles de aparatos y equipos de elevación, tales como grúas, puentes-grúa, etc., que puedan ocasionar atrapamientos deben estar protegidos adecuadamente.

Instalar resguardos o dispositivos de seguridad que eviten el acceso a puntos peligrosos.

En el caso concreto de montacargas y/o plataformas de elevación, sus elementos móviles, así como el recorrido de la plataforma de elevación, deben estar cerrados completamente.

La manipulación manual de objetos también puede originar atrapamientos a las personas. Se recomienda tener en cuenta las siguientes medidas:

- Respecto a las características físicas de los objetos:
- Los objetos deben estar limpios y exentos de sustancias resbaladizas.
- La forma y dimensiones de los objetos deben facilitar su manipulación.
- La base de apoyo de los objetos debe ser estable.
- El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de objetos.
- El nivel de iluminación debe ser el adecuado para cada puesto de trabajo.
- Utilizar siempre que sea posible, medios auxiliares en la manipulación manual de objetos.

- *Cuando se tuerce o transforma un vehículo o una máquina, hacia un lado o totalmente, de modo que caiga sobre una persona o la aprisione contra otros objetos, que pudieran ser móviles o inmóviles.*

Los trabajadores deben mantener hábitos seguros de trabajo, respetar el código de circulación y conducir con prudencia.

Los vehículos y máquinas deben ser revisados por el operario antes de su uso. Establecer planes de revisión.

Establecer un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.

Utilizar los vehículos o máquinas únicamente para el fin establecido. Las características del vehículo o máquina deben ser adecuadas en función del uso y del lugar de utilización.

Disponer de los elementos de seguridad necesarios, los cuales se deben encontrar en buen estado (resguardos, frenos, etc.).

Limitar la velocidad de circulación en el recinto en función de la zona y vehículo.

Las zonas de tránsito deben estar bien señalizadas, ser de anchura suficiente y tener el pavimento en correcto estado.

Debe existir un nivel de iluminación adecuado.

Todos los medios de transporte automotores que no tengan cabina para el conductor con la suficiente resistencia, deberán disponer de pórtico de seguridad.

La carga de vehículos debe disponerse de una forma adecuada quedando uniformemente repartida y bien sujeta.

Cuando los vehículos estén situados en pendientes mantener los frenos puestos y las ruedas aseguradas con calzos.

No circular al bies en una pendiente, seguir la línea de mayor pendiente, especialmente en vehículos o máquinas de poca estabilidad, tales como carretillas elevadoras, tractores, etc.

Evitar cambios bruscos de dirección, virajes con poco radio, a velocidad exagerada o en la parte baja de un descenso rápido.

En el caso de aparatos elevadores, no elevar una carga que exceda la capacidad nominal. Respetar las indicaciones de la placa de carga.

Las grúas se montarán teniendo en cuenta los factores de seguridad adecuados, de acuerdo con la legislación vigente. Se asegurará previamente la solidez y firmeza del suelo.

Las grúas montadas en el exterior deberán ser instaladas teniendo en cuenta los factores de presión del viento.

Las grúas torre, en previsión de velocidades elevadas del viento, dispondrán de medidas adecuadas mediante anclaje, macizos de hormigón o tirantes metálicos.

La pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), desfrenando el motor de orientación.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones, se realizará con las técnicas más eficaces a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior a 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

4.1.7. Caldas al mismo nivel

El pavimento tiene que constituir un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza.

Las superficies de tránsito estarán al mismo nivel, y de no ser así, se evaluarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10 por 100.

Las zonas de paso deberán estar siempre en buen estado de aseo y libres de obstáculos, realizándose las limpiezas necesarias.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos, cuya utilización ofrezca mayor peligro ante este tipo de riesgo. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Se evacuarán o eliminarán los residuos de materias primas y de fabricación, bien directamente por medio de tuberías o acumulándose en recipientes adecuados.

El almacenamiento de materiales así como la colocación de herramientas se tiene que realizar en lugares específicos para tal fin.

Hay que concienciar a cada trabajador la idea de que se responsabilice en parte del buen mantenimiento del suelo y que ha de dar cuenta inmediata de las condiciones peligrosas del suelo como derrames de líquidos, jugos, aceites, agujeros, etc.

El personal deberá utilizar botas de seguridad adecuadas al trabajo que realiza.

Peldaños, asideros de acceso a cabinas etc. antideslizantes.

Cuando el personal deba caminar por ferralla, deben habilitarse pasarelas de madera.

En túneles se instalará alumbrado de emergencia especialmente en el frente para facilitar la retirada del personal en caso de fallo de energía eléctrica.

4.1.8. Caídas a distinto nivel

Si se utilizan escaleras de mano, fijas, de servicio, escalas, portátiles y móviles, dispondrán de dispositivos antideslizantes para acceso a plataformas de encofrado, muros, interior de excavaciones, etc.

Las excavaciones se señalarán con cordón de balizamiento.

Para el saneo de taludes o frentes de cantera se usarán tochos de ferralla de 25 mm hincados, como puntos de anclaje de las cuerdas auxiliares.

Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída de más de 2 m. estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos.

Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

Para el cruce de zanjas se pondrán pasarelas.

Las máquinas llevarán en los accesos a cabinas placas antideslizantes.

Los equipos de protección personal que se empleen deberán estar certificados, siendo recomendable su uso aun cuando existan protecciones colectivas.

En todos los trabajos de altura, es obligatorio el uso de arnés de seguridad y demás protecciones anticaída.

4.1.9. Caída de objetos

Todo el personal de la obra utilizará casco.

Cuando se trabaje en altura y pueda haber o pasar trabajadores con planos inferiores, se acotará una zona a nivel del suelo.

Los acopios de tubos cerca de excavaciones, zanjas, etc. estarán perfectamente calzados.

En los trabajos con grúas, especialmente si son repetitivos, se situarán carteles que recuerden la prohibición de permanecer bajo cargas suspendidas.

Tipos de caída de objetos:

- *Por desplome o derrumbamiento*

Los elementos estructurales, permanentes o provisionales de los edificios, serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome o derrumbamiento.

Las escalas fijas de servicio serán de material fuerte, y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, etc. que los precisen.

La máxima carga de trabajo en kilogramos estará en forma fija y visible, y será respetada siempre. Cuando estructuras, mecanismos, transportadores, máquinas, etc. tengan que estar situados sobre lugares de trabajo se instalarán planchas, pantallas inferiores, etc., las cuales puedan retener las partes que puedan desplomarse.

- *En manipulación*

En la manipulación manual de cargas el operario debe conocer y utilizar las recomendaciones conocidas sobre posturas y movimientos (mantener la espalda recta, apoyar los pies firmemente, etc.)

Deberán utilizar los equipos de protección especial adecuada (calzado, guantes, ropa de trabajo). No se deberán manipular objetos que entrañen riesgos para las personas debido a sus características físicas (superficies cortantes, grandes dimensiones o forma inadecuada, exentos de sustancias resbaladizas, etc.).

A ser posible deberá disponer de un sistema adecuado de agarre.

El nivel de iluminación será el adecuado a la complejidad de la tarea.

En la manipulación con aparatos de elevación y transporte, todos sus elementos estructurales, mecanismos y accesorios serán de material sólido, bien construido y de resistencia y firmeza adecuada al uso al que se destina.

Si los aparatos son de elevación, estarán dotados de interruptores o señales visuales o acústicas que determinen el exceso de carga.

Estarán marcados de forma destacada y visible la carga máxima a transportar y se vigilará su cumplimiento.

Los ganchos tendrán pestillo de seguridad; se impedirá el deslizamiento de las cargas verticalmente mediante dispositivos de frenado efectivo; los elementos eléctricos de izar y transportar reunirán los requisitos de seguridad apropiados.

Se realizarán las revisiones y pruebas periódicas de los cables.

Los ascensores y montacargas deberán cumplir en todos sus elementos los requisitos exigidos por el Reglamento Técnico de Aparatos Elevadores.

Las carretillas automotoras, serán solo conducidas por personal autorizado.

Los frenos funcionarán bien y serán de la potencia adecuada.

El conductor deberá tener buena visibilidad tanto por la colocación de su posición, como por la debida a la colocación y tamaño de la carga.

La carretilla deberá llevar cualquier sistema que pueda indicar a las personas su situación y movimiento o dirección.

Su estructura y elementos transportadores (uñas, mástil, etc.) serán adecuados a la carga que deba transportar.

Las transmisiones, mecanismos y motores de los transportadores estarán protegidos por resguardos adecuados al riesgo.

Cuando la caída de material pueda lesionar a las personas que circulan por debajo o próximas a las cintas transportadoras, éstas se protegerán con planchas, redes, contenciones laterales, etc., para impedir la caída del material transportado.

Dispondrán de paros de emergencia que detengan las cintas en caso de que se produzca o vaya a producirse un atrapamiento, enganches, etc., de las personas.

Las grúas en general dispondrán de dispositivos sonoros que informen a las personas de su movimiento.

La posición del maquinista durante todas las operaciones con la grúa, será aquella que le permita el mayor campo de visibilidad posible.

La empresa proporcionará y velará porque se utilicen las prendas de protección personal adecuadas a cada operación de manipulación por parte de personas (guantes, zapatos de seguridad, cascos, etc.).

El trabajador debe, a través de la empresa, de estar informado de los riesgos presentes en su puesto de trabajo, así como, formado en cómo prevenirlos con una adecuada realización de su tarea.

▪ **Desprendidos**

Los espacios de trabajo estarán libres del riesgo de caídas de objetos por desprendimiento, y en el caso de no ser posible deberá protegerse adecuadamente a un altura mínima de 1,80 m. mediante mallas, barandillas, chapas o similares, cuando por ellos deban circular o permanecer personas.

Las escaleras, plataformas, etc., serán de material adecuado y estarán bien adosadas y ancladas sólidamente de manera que se impida el desprendimiento de toda o parte de ella.

Todos los elementos que constituyen las estructuras, mecanismos y accesorios de aparatos, máquinas, instalaciones, etc., serán de material sólido, bien construido y de resistencia adecuada al uso al que se destina, y sólidamente afirmados en su base.

El almacenamiento de materiales se realizará en lugares específicos, delimitados y señalizados.

Cuando el almacenamiento de materiales sea en altura éste ofrecerá estabilidad, según la forma y resistencia de los materiales.

Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción y contención (flejes, cuerdas, contenedores, etc.).

Los materiales se apilarán en lugares adecuados, los cuales estarán en buen estado y con resistencia acorde a la carga máxima (palet, estanterías, etc.).

Los almacenamientos verticales (botellas, barras, etc.) estarán firmemente protegidos y apoyados en el suelo, y dispondrán de medios de estabilidad y sujeción (separadores, cadenas, etc.).

Los accesorios de los equipos de elevación (ganchos, cables,...) para la sujeción y elevación de materiales tendrán una resistencia acorde a la carga y estarán en buen estado.

Las cargas transportadas estarán bien sujetas con medios adecuados, y los enganches, conexiones, etc., realizarán adecuadamente (ganchos con pestillos de seguridad...).

Se establecerá un programa de revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos, maquinaria, cables, ganchos, etc.

4.1.10. Electroclusiones

Los cuadros eléctricos de distribución se instalarán con interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA.) y toma de tierra.

Las máquinas eléctricas de mano y la red de alumbrado irán protegidas con interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA.).

Cada una de las máquinas eléctricas dispondrá de toma de tierra.

En lugares húmedos, túneles, cimentaciones, etc., las portátiles de alumbrado funcionarán a 24 V. mediante su conexión a transformador.

Los electricistas, emplearán, guantes de protección frente a riesgos eléctricos.

4.1.11. Proyección de partículas

Riesgo que aparece en la realización de diversos trabajos en los que, durante la operación, partículas o fragmentos del material que se trabaja, incandescente o no, resultan proyectados, con mayor o menor fuerza, y dirección variable.

1-Protecciones colectivas

- Pantallas, transparentes si es posible, de modo que situados entre el trabajador y la pieza/herramienta, detengan las proyecciones. Si son transparentes, deberán renovarse cuando dificulten la visibilidad.
- Sistemas de aspiración con la potencia suficiente para absorber las partículas que se produzcan.
- Pantallas que aislen el puesto de trabajo (protección frente a terceras personas).
- En máquinas de funcionamiento automático, pantallas protectoras que encierren completamente la zona en que se producen las proyecciones. Se puede combinar con un sistema de aspiración.

2- Equipos de Protección Individual

- Se recurrirá a ellos cuando no sea posible aplicar las protecciones colectivas.
- Como medio de protección de los ojos, se utilizarán gafas de seguridad, cuyos oculares serán seleccionados en función del riesgo que deban proteger como proyecciones de líquidos, impactos, etc.
- Como protección de la cara se utilizarán pantallas, abatibles o fijas, según las necesidades.
- Como protección de las manos se utilizarán guantes de protección.
- A lo anterior se unirá la utilización de delantales, manguitos, polainas, siempre que las proyecciones puedan alcanzar otras partes del cuerpo.
- Los Equipos de Protección Individual deberán estar certificados.
- Será obligatorio el uso de gafas de protección por lo menos:
 - Para abrir rozas, cajetines, etc., con puntero y maza, martillo picador o martillo y cincel.
 - En las perforaciones, sobre todo al soplar los barrenos.
 - En la limpieza de tuberías
 - Al abatir árboles y para evitar proyección de astillas, o golpes en los ojos

4.1.12. Sobre esfuerzos

Es un esfuerzo superior al normal y, por tanto, que puede ocasionar serias lesiones, que se realiza al manipular una carga de peso excesivo o, siendo de peso adecuado, que se manipula de forma incorrecta.

Hay que formar al personal sobre la postura a adoptar durante la carga y evitar que manipule una carga excesiva.

4.1.13. Eczemas, causticaciones

El personal que trabaja en lugares húmedos o con agua, en el hormigonado de cimientos, soleras, fosas, extendido de grava-cemento, etc. utilizará botas de agua y guantes de neopreno.

Igualmente el personal de taller en contacto con aceites llevará guantes y los encargados de los líquidos desencofrantes llevarán guantes, gafas y mascarilla.

4.1.14. Quemaduras

Los trabajadores encargados del extendido de aglomerado usarán calzado de seguridad que atenúe el calor que llega al pie.

4.1.15. Interferencias con líneas eléctricas

Si la interferencia se produce por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles anunciadores del riesgo.

Se mantendrán las distancias de seguridad.

Cuando se trabaje en las inmediaciones de una línea eléctrica, hay que intercalar una pantalla en el lado por donde pueda producirse contacto.

4.1.16. Ruido

La presencia en el puesto de trabajo de niveles de ruido elevados (contaminación sonora) puede alterar el órgano de la audición.

Esta presencia se debe habitualmente al funcionamiento de:

- Motores eléctricos o de combustión interna.
- Escapes de aire comprimido.
- Rozamientos e impactos de partes metálicas.
- Máquinas herramientas.
- Prensas, telares, cizallas, bobinadoras ...
- Golpeteo de botellas de vidrio en líneas de fabricación y envasado.
- Herramientas de percusión.

Medidas preventivas de carácter general

El empresario debe:

- Elaborar y ejecutar un programa de medidas técnicas u organizativas, suministrar prendas de protección personal, señalar los lugares con riesgo y establecer limitaciones de acceso a los mismos (Según R.D. 1403/86, de 9-V-86), cuando el nivel sonoro continuo equivalente para 8 horas/día sea de 90 dB(A).
- Informar y formar al personal, registrar y archivar datos, cuando el nivel sonoro continuo equivalente para 8 horas/día sea de 80 o más dB(A).
- Establecer audiometrías cada 15 años para 80 dB(A), cada 3 para 85 dB(A) y cada año para 90 dB(A).
- Evaluar la exposición cada 3 años para 80 dB(A) y cada año para 85 y 90 dB(A).

Medidas preventivas de carácter específico

- Aislar la fuente de generación del ruido.
- Proceder a un adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Utilizar si el necesario elementos de protección auditiva.
- Evaluar los niveles de ruido presentes en el puesto de trabajo.
- Proceder a la realización de una audiometría de forma periódica.

- Todas las máquinas y camiones dispondrán de silencioso adecuado que amortigüe el ruido
- Cuando no sea posible reducir o anular el ruido en la fuente: perforación neumática, machaqueo... El personal llevará protectores acústicos

4.1.17. Golpes/cortes por objetos

Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando y señalizando las zonas destinadas a apilamientos y almacenamientos, evitando que los materiales estén fuera de los lugares destinados al efecto respetando las zonas de paso.

La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina.

Cuando existan aparatos con órganos móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará señalizada con franjas pintadas en el suelo que delimiten el lugar por donde deba transitarse.

Todo lugar por donde deban circular o permanecer los trabajadores estará protegido convenientemente a una altura mínima de 1,80 m. cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menor altura se prohibirá la circulación por tales lugares, o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de solidez y seguridad.

Utilizar la señal relativa a Señalización Complementaria de Riesgo Permanente (franjas amarillas y negras oblicuas) sobre aquellos objetos que es imposible proteger o sobre los elementos de prevención de éstos, como lo son barandillas o resguardos así como esquinas, pilares, muelles de carga, dinteles de puertas, canalizaciones (tuberías), diferencias de nivel en los suelos, rampas, etc.

Comprobar que existe una iluminación adecuada en las zonas de trabajo y de paso.

Comprobar que las herramientas manuales cumplen con las siguientes características:

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.
- Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
- Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
- Adoptar las siguientes instrucciones para el manejo de herramientas manuales:
- De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm., entre los dedos pulgar e índice.
- Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados. Los bordes afilados o aserrados pueden afectar la circulación y ejercer presión sobre los nervios.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca o que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.

- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzcan la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
- Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, sin que en ningún caso puedan utilizarse con fines distintos para los que están diseñadas.
- Se deben disponer armarios o estantes para colocar y guardar las herramientas.
- Las herramientas cortantes o con puntas agudas se guardarán provistas de protectores de cuero o metálicos.
- Se deben utilizar Equipos de Protección Individual certificados, en concreto guantes y calzado, en los trabajos que así lo requieran para evitar golpes y/o cortes por objetos o herramientas.

4.1.18. Dermatitis por contacto

El hormigón, cemento etc. son susceptibles de causar Dermatitis en la piel, para prever esto dispondrán de guantes homologados para el manejo de dichos productos, cuidando que no quede ninguna parte del cuerpo sin proteger, brazos, piernas... cubriéndolas con la ropa adecuada.

4.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS PROCESOS DE OBRA

Para cada proceso de obra se identifican los riesgos laborales a los cuales se aplicaran las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Esto no implica que en cada proceso sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado se puedan emplear otros.

4.2.1. DEMOLICIONES

4.2.1.1. Descripción de los trabajos

La demolición es el trabajo de deshacer una obra, o parte de ella, con la consecuente desaparición de la misma. En el presente proyecto se llevará a cabo únicamente la demolición de cuneta longitudinal de hormigón existente y se llevará a cabo con excavadora hidráulica.

4.2.1.2. Identificación de riesgos

Como riesgos previsibles se plantean:

- Caídas de materiales y personas a nivel.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos en medios de elevación y transporte.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido, vibraciones, polvo.
- Proyección de cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Cortes en pies y manos.
- Caída de cargas suspendidas.

4.2.1.3. Medidas preventivas

En toda demolición se efectuará una inspección previa en la que se intentará conocer:

- La antigüedad de la obra de fábrica correspondiente y técnicas con las que fue construida.
- Variaciones y afecciones que ha podido sufrir con el paso del tiempo.
- Inspección de la estabilidad y resistencia de los elementos estructurales a derribar.

Las medidas preventivas a realizar antes durante y después de la demolición serán:

- Cuando los elementos a demoler tengan importancia estructural, la contrata deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud el orden y método de demolición de cada elemento de la estructura, ya que la seguridad de los trabajos está directamente relacionada con la estabilidad del conjunto, motivo por el cual la persona que firme el Plan de Seguridad en su conjunto o el método de demolición en particular se asegurará que existan justificaciones técnicas suficientes que avalen el sistema elegido y será un técnico con titulación académica habilitante en el tipo de estructuras a demoler.
- Anulación de instalaciones existentes y corte de suministros si los hubiera: no se procederá a la demolición en tanto las compañías suministradoras no hayan cortado el suministro de los diversos servicios existentes y no hayan eliminado las correspondientes instalaciones de agua, electricidad, alumbrado, gas, etc., en su caso.
- Previo al inicio de los trabajos de demolición habrán quedado instaladas todas las medidas de protección colectivas necesarias, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar la demolición como a terceras personas, vallados y balizamientos oportunos.
- Protección de las zonas de tránsito colindantes con la zona de demolición con marquesinas si ha lugar, o vallado.
- Los escombros serán evacuados mediante camión basculante a través de las zonas de tránsito establecidas y balizadas o señalizadas.
- Nunca se retirará ningún tipo de material aprovechable que pueda servir de protección colectiva durante la demolición.
- Se respetará en cualquier caso el orden establecido para ejecutar la demolición, no desmantelando primero todos los materiales aprovechables, sino en el momento señalado para cada elemento.
- Debe evitarse que los trabajadores se estacionen cerca de los elementos que se van a demoler.
- Es importante que se mantenga una buena visibilidad permanentemente, controlando la difusión de polvaredas, por ejemplo a base de evitar la caída libre de los materiales demolidos, o mojándolos previamente.
- La evolución de los trabajos y la seguridad de los operarios deben estar continuamente supervisados por personas cualificadas. El recurso preventivo presenciará las demoliciones.
- Establecimiento de sistemas de riego para evitar la generación de polvo, en la estructura inmediatamente antes de su demolición y después sobre os escombros resultantes para su carga y evacuación.
- Evacuación inmediata de escombros.
- No se suspenderán cargas sobre los operarios, ni nadie entrará en la zona de operaciones donde se suspenden las cargas.
- Estas zonas estarán balizadas de forma previa.
- Existirá un señalero que guíe las maniobras en ausencia de buena visibilidad.
- Se revisarán las cadenas o eslingas con que se levantan las piezas.

4.2.1.4. Protecciones colectivas

- Barandillas normalizadas con rodapié en los casos en que queden huecos tras la demolición que las requieran
- Tapas de madera o chapones.
- Marquesinas.

4.2.1.5. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Botas de seguridad y de agua.
- Gafas antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.
- Cinturones antivibratorios.
- Protectores auditivos.
- chaleco reflectante.

4.2.1.6. Medios auxiliares

- Escaleras de acceso.

4.2.1.7. Maquinaria

En este tipo de trabajos se empleará la siguiente maquinaria y medios auxiliares:

- Excavadora hidráulica
- Herramientas manuales

4.2.1.8. Señalización y balizamiento

- Acotación del área de trabajo mediante cinta de balizamiento
- Rafia y malla naranja de PVC.

4.2.2. EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS

4.2.2.1. Descripción de los trabajos

Excavaciones en zanja longitudinal o pozos en terrenos flojos o compactos y a distintas profundidades. El riesgo principal es el posible hundimiento de las paredes de la zanja, en función de los materiales y la profundidad, pero dado que la máxima será de 0,5 m, se consideran estables, no obstante el contratista revisará e inspeccionará el estado de los taludes antes de entrar especialmente si ha llovido y se reducirá al mínimo el tiempo que éstas permanezcan abiertas. Las unidades más relevantes son las obras de drenaje y saneamiento, así como las reposiciones y nueva ejecución de servicios.

La secuencia de ejecución de estos trabajos será la siguiente:

- Replanteo.
- Excavación con retroexcavadora, pala o por medio manuales.

- Carga y transporte del material sobrante o extendido en la zona de obra.
- Después de la colocación de los dispositivos o elementos a instalar en la zanja, se hará el relleno y posteriormente se compactará.

Será necesaria la ejecución de zanjas para las siguientes unidades de obra principalmente:

- Prolongación de barreras visuales en pasos superiores.
- Construcción de arquetas.

4.2.2.2. Identificación de riesgos

La ejecución de zanjas plantea una problemática específica por su realización en el subsuelo:

- Existencia conocida, o desconocida en muchos casos, de canalizaciones eléctricas de alta y baja tensión, de gas, de agua, telefónicas, etc., que puedan ser causa de accidentes graves. Ver apartado de servicios afectados.
- Aparición nivel freático alto que ocasionen derrumbamientos y socavones.
- Interrupción del tráfico rodado y de circulación de personas.
- Caídas de personal a nivel y al interior de la zanja
- Sobrecargas en los bordes de la excavación por acopio indebido de materiales o excesiva proximidad de maquinaria pesada.
- No emplear el talud adecuado (o en su caso, entibaciones).
- Variación del grado de humedad del terreno, filtraciones.
- Vibraciones.
- Fallo en las entibaciones o apuntalamientos o desentibación incorrecta.
- Caída de objetos sobre los operarios.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atropellos al personal de obra, por la maquinaria.
- Colisiones, alcances y vuelcos de la maquinaria.
- Heridas punzantes.
- Vuelcos de maquinaria.
- Caída de objetos desde la maquinaria.
- Inundaciones.
- Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.
- Lumbalgia por sobre esfuerzo o posturas inadecuadas.
- Lesiones y cortes en pies y manos.
- Polvo, ruido.
- Contacto eléctrico directo por líneas eléctricas enterradas
- Contacto eléctrico indirecto con masas de máquinas eléctricas.

4.2.2.3. Medidas preventivas

- La excavación de las zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuado a las condiciones del terreno, adoptándose los siguientes valores:
 - Rellenos antrópicos y niveles cuaternarios: 1H:1V
 - Niveles Terciarios: 1H : 3V

A las excavaciones en zanja se les dará una anchura mínima. En la siguiente tabla se puede ver la anchura mínima que hay que dar a una zanja en función de su profundidad

Profundidad H	Anchura mínima
0,00 m < H < 0,75 m	0,50 m

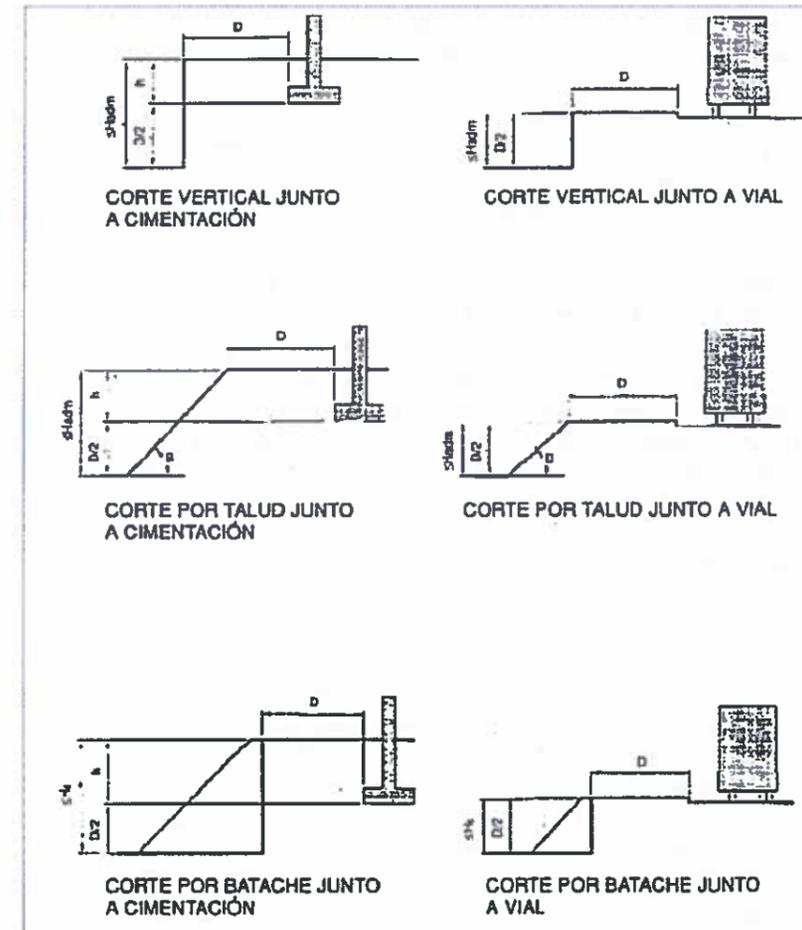
- En ningún momento, se solapará el trabajo de la máquina con el de operarios en el interior de la zanja o el pozo.
- En general, podrá vaciarse por corte vertical, talud o bataches, sin realizar previamente estructura de contención, hasta una profundidad máxima de:

$H_{adm} = h + 0/2$ junto a cimentaciones próximas y $H_{adm} = D/2$ junto a viales. En ningún caso la profundidad de excavación será superior a H_{adm} en corte vertical o talud, siendo:

h = profundidad del plano de cimentación próxima. Ver figura.

D = distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial.

H_{adm} = altura admisible del corte vertical o talud, según la NTE.CCT (Cimentaciones. Contenciones. Taludes).



- Para la excavación de un vaciado de profundidad h ángulo b , se excavará el terreno, entre los límites laterales y hasta la profundidad h definida en la documentación técnica.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido, y nunca se meterá en la zanja bajo el cazo de la máquina que extrae las tierras.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m., el borde de la zanja.
- El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de la zanja para evitar desmoronamientos o desprendimientos que puedan poner en peligro a los trabajadores. Se llevará al vertedero todo el material sobrante que no vaya a ser empleado en los rellenos posteriores. Las zonas de acopio deberán estar debidamente señalizadas.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m de la zanja cuando se prevea paso del personal paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m, limitándose la velocidad en cualquier caso a 10 km/h.
- Durante el uso continuado de martillos neumáticos se utilizarán auriculares acústicos, cinturón antivibratorio y pantalla anti-impactos.
- Los grupos de compresores y electrógenos deberán situarse lo suficientemente alejados de la zanja para evitar su caída accidental y las molestias por ruidos y gases en la zona de trabajo.
- Cuando se trate de compresores portátiles, si estos se colocan en el interior de la zanja, se habilitarán las medidas necesarias para la evacuación de los gases fuera de la misma.
- Por motivos de seguridad es aconsejable que la apertura de zanjas, colocación de tubos y posterior relleno vayan lo más adecuadamente acompasados, para que la zanja no este demasiado tiempo abierta evitando así en lo posible el riesgo de desprendimientos, inundaciones, etc., para evitar posibles accidentes.
- Para realizar el empalme de los tubos, los operarios no empujarán manualmente los mismos para evitar sobreesfuerzos, sino que se empujará el tubo desde el otro extremo del empalme con el cazo de una mixta o retroexcavadora.
- Se comprobará que el tipo de terreno y el nivel freático se ajustan a los previstos. En caso contrario se comunicarán por escrito los nuevos datos a la Dirección de Obra.
- Los cables eléctricos que pudieran aparecer durante la excavación no serán tocados con las manos ni con herramientas, ni se intentará desplazarlos con las máquinas. Se dará inmediatamente aviso a la Dirección de Obra y a la Compañía suministradora y se suspenderán los trabajos en la zona.
- El relleno de la zanja en un tramo determinado, no comenzará hasta que la conducción a instalar esté totalmente montada.
- Si el relleno de la zanja se lleva a cabo por medios mecánicos, se situarán a cierta distancia del borde de la zanja, los correspondientes topes de limitación de movimiento.
- Mientras se lleve a cabo el vertido de materiales de relleno, el personal permanecerá fuera de la zanja. La zona de relleno estará libre de objetos extraños y herramientas.
- No se realizarán acopios a menos de 3 m de las zanjas.
- Cuando la zanja esté protegida con cualquier sistema de sostenimiento, no se retirará éste hasta la total compactación de la tongada correspondiente, y siempre por debajo de la cota de rasante de dicha tongada.
- La maquinaria que efectúa los trabajos se asentará en lugar seguro, y en fase de trabajo, deberá tener sus brazos hidráulicos totalmente extendidos y firmemente apoyados.
- Todas las maniobras de la maquinaria deberán estar señalizadas adecuadamente mediante señalización visual y acústica.
- El personal que maneje la maquinaria deberá estar cualificado para dicho trabajo.
- Las áreas de trabajo se mantendrán limpias y despejadas en todo momento.
- Se realizará un adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Se prohibirá la permanencia de personas junto a máquinas en movimiento.

4.2.2.4. Protecciones colectivas

- Topes de desplazamiento para vehículos.
- Protección de la zanja mediante barandillas o mallas plásticas de señalización.
- Vallas autónomas de contención de personal.
- Organización de tráfico y señalización de tráfico en el tajo y sus proximidades.

4.2.2.5. Protecciones personales

Se establecerá el uso de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo.
- Casco.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Traje de agua.
- Botas de agua.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla de filtro químico.
- Gafas antipolvo.
- Arnés de seguridad.
- Faja lumbar.
- Auriculares acústicos
- Cinturón antivibratorio
- Pantalla anti-impactos.

4.2.2.6. Medios auxiliares

- Pasarelas peatonales de 0,60 m de ancho.
- Escaleras de mano.
- Apuntalamientos.
- Carretillas.

4.2.2.7. Maquinaria

- Excavadora hidráulica
- Herramientas manuales, pico y pala.

4.2.2.8. Señalización y balizamiento

- Cintas de señalización y elementos de balizamiento para delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria, los acopios de material y el borde de la excavación.
- Señalización de seguridad y salud en el tajo. Riesgo de caída a distinto nivel, riesgo de desprendimiento, prohibido acceso a personal no autorizado.

4.2.3. ADAPTACIÓN DEL TERRENO

4.2.3.1. Descripción de los trabajos

Solo se realizará la adaptación del terreno en el entorno de las Obras Transversales de Drenaje (ODT).

4.2.3.2. Identificación de riesgos

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que ésta relación enunciativa pueda entenderse como limitativa:

- Deslizamientos de tierras y/o rocas por: el uso de las máquinas, sobrecargas en los bordes de la explanación, no emplear el talud adecuado, filtraciones acuosas, variación de la humedad del terreno, vibraciones cercanas,...
- Colisiones entre máquinas.
- Deslizamientos, vuelcos y caídas de máquinas.
- Alcances, golpes y atropellos por maquinaria en movimiento al personal de obra.
- Atrapamientos y aplastamientos por partes de la maquinaria en funcionamiento.
- Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria.
- Golpe de látigo por roturas de cable de maquinaria.
- Caídas del personal a nivel, a distinto nivel y de altura.
- Caídas de objetos y materiales sobre el personal.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.
- Explosiones e incendios.
- Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo o posturas inadecuadas.
- Lesiones y cortes en manos y pies.
- Cuerpos extraños en ojos, proyección de partículas.
- Animales y/o parásitos.
- Ruido, vibraciones, polvo y barro.
- Los derivados de condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.).

4.2.3.3. Medidas preventivas

Se tendrán en cuenta, en general, las siguientes:

- Los maquinistas en general tendrán prohibido iniciar la marcha sin asegurarse que en su trayectoria no haya nadie que pudiera resultar atropellado. En caso de necesidad de maniobrar con poca visibilidad será obligatorio que las maniobras sean auxiliadas por un señalista.
- Toda maquinaria y camiones deberán ir provistos de un dispositivo de señalización acústica marcha atrás. En el caso de excavadoras giratorias se activará la señalización acústica cuando se maniobre en sentido contrario a la posición de la cabina del maquinista.
- Será obligatorio el uso de ropa de alta visibilidad con bandas reflectantes para toda persona que se baje de la cabina de su vehículo de transporte, y para todos los que transiten por la obra.

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo para identificar grietas o movimientos del terreno.
- Saneos de bordes y frentes de talud, eliminando todos los bolos, viseras, etc. Que ofrezcan riesgos de desprendimiento.
- Control de taludes y paredes de excavación, con indicaciones especiales para zonas muy húmedas y lodos.
- El frente y los paramentos verticales de la excavación, se inspeccionarán al iniciar y al finalizar los trabajos de cada jornada.
- No se acopiarán tierras en el borde de la excavación, tan pronto como sean excavadas, se transportarán a vertedero o a su lugar de utilización.
- Colocación de testigos frente al riesgo de vibraciones.
- Se prohibirá permanecer o trabajar al pie de un talud de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo o si se detecta una pérdida de estabilidad en el mismo.
- Cualificación de los maquinistas.
- Nunca trabajarán dos máquinas al mismo tiempo sin respetar las distancias de seguridad.
- Cumplimiento de las normas de actuación de la maquinaria utilizada durante la ejecución de los trabajos, referente a su propia seguridad.
- Distribución correcta de las cargas en los medios de transporte y prohibición de sobrecargas.
- Las maniobras de carga de camiones serán dirigidas por el Capataz o Encargado del tajo.
- Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones y evitando en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Se acotará y señalizará el entorno de la explanación, prohibiéndose la permanencia dentro del radio de acción del brazo de la máquina para el movimiento de tierras.
- Prohibición de permanencia del personal junto a cualquier tipo de máquina en movimiento.
- Se prohibirá el transporte de personal fuera de las cabinas de la maquinaria.
- Señalización de prohibición de paso a personal ajeno a la obra en los accesos a la misma.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico, con revisiones periódicas.
- Riegos con camiones cuba en los caminos de acceso para evitar el levantamiento de polvo.
- Tanto las áreas de trabajo como los accesos se mantendrán limpios y despejados.
- Los bordes de vaciados será convenientemente balizados o dotados de barandillas en sus bordes.

4.2.3.4. Protecciones colectivas

Se establecerán como mínimo las siguientes medidas de protección:

- Testigos frente al riesgo de vibraciones
- Barandillas.
- Topes de final de recorrido.
- Límites para los apilamientos de material.

4.2.3.5. Protecciones personales

Se establecerá el uso de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo

- Ropa de alta visibilidad con bandas reflectantes
- Casco homologado.
- Botas de seguridad de invierno, de verano y de agua
- Traje de agua
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Protecciones auditivas.

4.2.3.6. Medios auxiliares

- No aplica.

4.2.3.7. Maquinaria

- Retrocargadora de neumáticos
- Herramientas manuales.

4.2.3.8. Señalización y balizamiento

- Señalización visual y acústica de las maniobras de la maquinaria.
- Señalización acústica marcha atrás de toda maquinaria.
- Señalizaciones interiores de obra.
- Señalización en entradas y salidas de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Cintas de señalización y balizamiento y mallas plásticas para delimitación de áreas de trabajo.
- Linternas luminosas para balizamiento.

4.2.4. CERRAMIENTOS

4.2.4.1. Descripción de los trabajos

En este apartado se engloban las siguientes unidades de obra:

- Colocación de cerramiento.
- Colocación de dispositivos de escape de fauna.
- Colocación de cerramiento conductor para anfibios.
- Prolongación de barreras visuales en pasos superiores.
- Acondicionamiento o mejora de los pasos canadienses.

4.2.4.2. Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel.
- Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación de las unidades.
- Cortes o golpes con objetos.
- Riesgo de contacto eléctrico directo o indirecto en la conexión de las máquinas y herramientas.

- Sobreesfuerzos
- Riesgos inherentes a los trabajos de soldaduras.

4.2.4.3. Normas básicas de seguridad

- Se deberá comprobar al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares a emplear.
- Los elementos de carpintería metálica, se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.
- El ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue, que forman los estribos de una eslinga en carga, debe ser igual o inferior a 90°.
- Los acopios de carpintería metálica, se acopiarán en los lugares destinados a tal efecto.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.
- Está prohibida la suspensión de elementos por encima de trabajadores ni la presencia de operarios bajo las cargas.
- El Encargado, comprobará que todas las carpinterías en fase de "presentación", permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y además objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Los cercos metálicos serán "presentados" por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Cuando se suspenda el trabajo no se dejarán enchufados los equipos de soldar.
- Será obligatorio el uso de la visera de soldadura.
- Si no hay una adecuada ventilación los humos de soldadura deberán ser evacuados con sistemas adecuados.
- En soldadura oxiacetilénica, las botellas deberán mantenerse fijas en posición vertical, o en un carrito al uso.
- Será necesaria la colocación de válvulas antirretroceso en el soplete y en la boca de la botella.
- Deberá cuidarse la limpieza de las boquillas del soplete, utilizando una aguja de latón, para evitar retornos de llama.

- Las mangueras deberán estar protegidas ante riesgos mecánicos, como paso de maquinaria, golpes, etc. Sólo deben emplearse mangueras y empalmes en perfecto estado.

4.2.4.4. Protecciones personales

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Casco.
- Los propios de las soldaduras: mandil de cuero, pantalla facial, manguitos.

4.2.4.5. Protecciones colectivas

- No aplica.

4.2.4.6. Medios auxiliares

- Plataformas de trabajo.

4.2.4.7. Maquinaria

- Máquina hincapostes.
- Bomba de hormigonar.
- Vibrador.

4.2.4.8. Señalización y balizamiento

- Señalización de riesgo eléctrico.
- Cinta bicolor.
- Rafia o malla naranja de PVC.

4.2.5. DRENAJES

4.2.5.1. Descripción de los trabajos

En este apartado solo se incluye la construcción de arquetas.

4.2.5.2. Riesgos más frecuentes

Los riesgos detectables más comunes son:

- Desprendimiento de tierras y/o rocas.
- Caídas de personas a nivel y al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas por la maquinaria, vehículos de obra.
- Aplastamiento de miembros al recibir las piezas.
- Golpes al personal por el transporte en suspensión de los tubos.
- Caída o deslizamiento del tubo por mal posicionamiento.
- Caídas de objetos.
- Lesiones y cortes en manos y pies.

4.2.5.3. Medidas preventivas

- El personal que va a trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido, no permanecerá en la zanja durante el acercamiento del tubo con la grúa para evitar atropamientos o ser afectado por la caída del tubo.
- Una vez aproximado el tubo, los trabajadores entrarán, alinearán la boca mientras está suspendido y se retirarán antes de soltar la pieza, una vez que la retro ha insertado la boca del tubo en su lugar.
- Se revisarán diariamente las eslingas o cadenas empleadas para la suspensión de los tubos.
- No se pasarán cargas suspendidas sobre los trabajadores en ningún momento.
- El acceso de entrada y salida de una zanja se hará con una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1 m del borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 3 m, como norma general, del borde de la zanja.
- Para acceder o salir de una zanja se deben utilizar escaleras de mano y nunca trepar por los puntales de la entibación.
- Para pasar por encima de una zanja se deben instalar pasarelas adecuadas.
- Los tubos se transportarán siguiendo las recomendaciones del fabricante para no afectar a su capacidad resistente.
- Antes de la llegada de los tubos a la obra, se habrá acondicionado adecuadamente las áreas previstas para su recepción y acopio.
- Los tubos se acopiarán según las normas dictadas por el fabricante y, siempre que sea posible, al borde de zanja con el resguardo indicado anteriormente, en el apartado dedicado a zanjas, al lado opuesto del acopio de material excavado.
- La descarga y colocación se llevará a cabo por medios mecánicos y, tanto los maquinistas como todo el personal que intervenga en la operación deberán observar las normas de seguridad.
- Tanto en el acopio como en la colocación de los tubos se prestará especial atención a que en la posición en que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse accidentalmente. Se calzarán con cuñas de material adecuado y no se apilarán en el acopio por encima de la altura máxima aconsejada por el fabricante.
- El tubo en suspensión se guiará mediante cabos sujetos a los extremos del tubo.
- Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.
- No se debe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, se guiará la maniobra con señalista.
- Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.
- No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado, se utilizarán las escaleras dispuestas al efecto.
- El montaje de tubos debe hacerse con sumo cuidado para no provocar accidentes, se debe seguir el orden establecido para el montaje de tubos y siempre se debe comenzar por el extremo de aguas abajo.

- Durante el montaje de los tubos, se seguirán todas las medidas preventivas establecidas para la ejecución de zanjas y rellenos. También se mantendrán todas las protecciones colectivas dispuestas para ellas.
- Para realizar el empalme de los tubos, los operarios no empujarán manualmente los mismos para evitar sobreesfuerzos, sino que se empujará el tubo desde el otro extremo del empalme con el cazo de una mixta o retroexcavadora.

4.2.5.4. Protecciones colectivas

- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Protección de la zanja mediante barandillas resistentes con rodapié y mallas plásticas de señalización.
- Vallas autónomas de contención de personal.
- Organización de tráfico y señalización de tráfico en el tajo y sus proximidades.

4.2.5.5. Protecciones personales

- Mono de trabajo
- Casco.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero y de goma
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.
- chaleco reflectante.

4.2.5.6. Medios auxiliares

- Escaleras manuales.

4.2.5.7. Maquinaria

- Maquinillo elevador.
- Herramientas manuales.

4.2.5.8. Señalización y balizamiento

- Cinta bicolor de balizamiento.
- Linternas luminosas para balizamiento
- Señales de seguridad y salud, riesgo de caídas a distinto nivel, prohibido el paso a personal no autorizado.
- Señales de tráfico cuando sea necesario el desvío de zonas de paso.

4.2.6. COLOCACIÓN DE SEÑALIZACIÓN

4.2.6.1. Descripción de los trabajos

En este apartado sólo se incluye la señalización de riesgo de cruce con fauna silvestre.

La instalación de estos elementos apenas requiere una pequeña cimentación de hormigón ligeramente armado sobre la que se realizará su disposición.

4.2.6.2. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes y golpes.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Caída de elementos suspendidos.

4.2.6.3. Normas básicas de seguridad

- Los operarios no se colocarán sobre cargas suspendidas ni los operadores de la grúa pasarán cargas por encima de los trabajadores.
- Se balizará la zona de actuaciones.
- Se revisarán las eslingas empleadas.
- Los trabajadores no permanecerán en el radio de acción de las cargas.
- Se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
- Para los pequeños hormigonados se atenderá a lo dispuesto en el apartado de hormigones de esta memoria.

4.2.6.4. Protecciones personales

- Casco.
- chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Faja dorsolumbar.

4.2.6.5. Protecciones colectivas

- No aplica.

4.2.6.6. Medios auxiliares

- No aplica

4.2.6.7. Maquinaria

- Ahoyadora.
- Herramientas manuales.

4.2.6.8. Señalización y balizamiento

- Cinta bicolor de balizamiento.
- Rafia o malla naranja de PVC.

4.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA.

Para cada máquina que se va a emplear en la ejecución de la obra se identifican mediante una ficha, los riesgos laborales a los cuales se aplicarán las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Además, cada máquina cumplirá los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente y llevará la marca "CE" seguida de las dos últimas cifras del año que se haya puesto la marca. Esto no implica que para cada máquina sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de una marca de máquina determinada se puedan emplear otros.

4.3.1. MAQUINARIA EN GENERAL

4.3.1.1. Riesgos

- Vuelcos
- Hundimientos
- Formación de atmósferas agresivas o molestas
- Ruidos
- Atropellos
- Caída de personas
- Atrapamientos
- Explosiones e incendios
- Contactos con la energía eléctrica
- Cortes, golpes y proyecciones

4.3.1.2. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Guantes aislantes de la electricidad
- Botas aislantes de la electricidad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Faja elástica
- Faja antivibratoria
- Manguitos antivibratorios
- Protectores auditivos

- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

4.3.1.3. Medidas preventivas

- Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas. Estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo de la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda "Máquina Averiada, no conectar"
- Sólo el personal autorizado, será el encargado de la utilización de una determinada máquina.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la visa de los maquinistas, etc.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de las cargas de los maquinistas, etc., se suplicarán mediante operarios que les dirigirán las operaciones.
- Se prohíbe la permanencia en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Los motores eléctricos de grúas y montacargas estarán provistos de limitadores de altura y peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue a dichos límites.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana, sustituyendo aquellos que presenten más del 10 % de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción, sean de acero, provistos de pastillas de seguridad.
- Se prohíbe, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Se prohíbe, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, cubilotes, etc.
- Todas las máquinas con alimentación de energía eléctrica estarán dotados de toma tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros a los que estén conectados.
- Se revisarán semanalmente los carriles de desplazamiento de las grúas, verificando su horizontalidad.

- Los carriles de desplazamiento de las grúas estarán limitados a una distancia de 1 m. de su término.
- Se mantendrán en buen estado la grasa de los cables de la grúa, montacargas, etc.
- Semanalmente se revisarán los siguientes elementos de las grúas:
 - El contrapeso
 - Los cables
 - Los contravientos o los arriostramientos de las grúas.
- De todas estas revisiones, se dará cuenta al Encargado de la obra o Jefe de Obra, transmitiéndola éste a la Dirección Facultativa

4.3.2. RETROEXCAVADORA Y EXCAVADORA HIDRÁULICA

4.3.2.1. Riesgos más frecuentes

- Atropellos de personal.
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída de la maquinaria por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Lesiones o golpes
- Caída de objetos
- Contactos eléctricos.
- Incendio y explosión.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento por partes móviles de la maquinaria.
- Proyección de objetos durante los trabajos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

4.3.2.2. Protecciones y medidas preventivas

- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha. (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Las cabinas antivuelco serán las dispuestas por el fabricante.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces y bocinas de retroceso.
- Tendrán un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se harán lentamente.

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.
- Se acotará una distancia igual a la de alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras, la siguiente normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud:
- Para subir o bajar de la "retro" utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente de su persona.
- No traten de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permita el acceso a la retro de personas no autorizadas, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la retro en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Repárela.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina. A continuación realice las operaciones de mantenimiento.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la retro, pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador, los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe de tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío, para evitar quemaduras.
- Si manipula la batería no fume ni acerque fuego.
- No permita el acceso de la "retro", a personas no autorizadas.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no a instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos desprenden gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, puede hacerla actuar como un látigo.
- Tome toda clase de precauciones, recuerde que la cuchara bivalva puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o personas circundantes que trabajan junto a usted, durante los desplazamientos de la máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente.

- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad, se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la retro del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno (u objeto en contacto con este).
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retro. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohíbe estacionar la retroexcavadora a menos de 3 m. (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe desplazar la retro, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe el desplazamiento de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la retroexcavadora sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.
- Se prohíbe utilizar la retro como una grúa, para la introducción de tuberías, piezas, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la retro, utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos, etc.), que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe expresamente el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a los trabajos puntuales.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m. (como norma general), del borde del corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

4.3.2.3. Protecciones colectivas

- Señalización de las zonas de trabajo y de los itinerarios de los vehículos.
- Cintas y conos de balizamiento y vallas de protección
- Topes de final de recorrido.

4.3.2.4. Protecciones personales

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad.
- Guantes y manoplas de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos
- Mascarillas antipolvo.
- Asiento anatómico del maquinista
- Cinturón antivibratorio

4.3.3. BOMBA DE HORMIGONADO

4.3.3.1. Riesgos más frecuentes

- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Caída de la máquina por cortes o taludes.
- Deslizamiento de la maquinaria por planos inclinados.
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Proyección de objetos o sustancias durante los trabajos o por rotura de la tubería o la manguera.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Lesiones o golpes por partes de la maquinaria que vibran o en movimiento.
- Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.
- Exposición a ruido excesivo.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

4.3.3.2. Protecciones y medidas preventivas

- El Coordinador en materia de Seguridad y Salud será el encargado de comprobar que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:
- Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- El Coordinador en materia de Seguridad y Salud, antes de iniciar el bombeo de hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos, y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la misma.
- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeos de hormigón según el "cono" recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- La ubicación exacta de la bomba se estudiará a nivel del Plan de Seguridad y Salud, no obstante, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:
- Que sea horizontal.

- Como norma general, que no diste menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m de seguridad más 1 m de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gastos estabilizadores, siempre, más saliente que las ruedas.
- Las bombas para hormigonado a utilizar, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Dirección Facultativa (o Jefe de Obra).
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m quedarán protegidas por resguardos de seguridad.
- La zona de bombeo (en casco urbano), quedarán totalmente aislados los viandantes.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de la instalación.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.

Al personal encargado de la bomba de hormigón se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención. Una copia del recibí se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud:

- Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla.
- No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.
- Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos asegúrese de su total desconexión. No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica, si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.
- Compruebe diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden ocasionar accidentes serios.
- Desconfíe de su buen tino al medir el buen estado de la tubería mediante golpeteo. Puede estar usted acostumbrado a un determinado ruido y no percibir claramente la diferencia. Utilice el medidor de espesores es mas seguro.
- Pare el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo.
- Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobarlo sin riesgos.
- Si debe bombear a gran distancia antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad.
- Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.

4.3.3.3. Protecciones colectivas

- Señalización de las zonas de trabajo y de los itinerarios de los vehículos.

- Cintas y conos de balizamiento y vallas de protección
- Topes de final de recorrido.

4.3.3.4. Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma y botas impermeables de seguridad.
- Mandil impermeable para la limpieza de canaletas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.

4.3.4. VIBRADOR

4.3.4.1. Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

4.3.4.2. Protecciones y medidas preventivas

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre s obre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

4.3.4.3. Protecciones personales

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

4.3.5. AHOYADORA

4.3.5.1. Riesgos más frecuentes

- Golpes y proyecciones de materiales del terreno.
- Sobreesfuerzos o lumbalgias.
- Exposición a elevados niveles de ruido.
- Exposición a vibraciones.

- Contacto con líneas eléctricas enterradas.
- Contactos con superficies calientes.
- Exposición a ambientes pulvígenos.

4.3.5.2. Protecciones y medidas preventivas

- Control visual del estado de la máquina y su hermeticidad.
- Verificar que el acelerador y su bloqueo se mueven con facilidad. El acelerador deberá retroceder automáticamente a la posición de ralentí.
- Mantener limpio el filtro del aire.
- Comprobar la correcta marcha del funcionamiento del motor en ralentí.
- Verificar el estado de la barrena.
- Nunca arrancar la ahoyadora sosteniéndola en la mano; debe apoyarse sobre el suelo, afianzarla con pie y mano izquierda y tirar con la mano derecha.
- Inspeccionar el terreno para asegurar que no existen cables subterráneos.
- Durante la tarea mantener una posición erguida, con los pies ligeramente separados para aumentar la estabilidad.
- Nunca tocar el silenciador (peligro de quemaduras).
- No dejar la máquina funcionar innecesariamente en ralentí. Acelerar únicamente al perforar.
- Asegurar, marcar o tapar los agujeros de perforación.

4.3.5.3. Protecciones personales

- Casco de protección.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad antideslizantes con puntera de acero.
- Protectores oculares.
- Guantes de protección de cuero.

4.3.6. MÁQUINA HINCA POSTES

4.3.6.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Vuelco de la máquina.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Atrapamientos, golpes y cortes.
- Atropellos.
- Electrocutaciones.
- Polvo.
- Ruido.
- Incendios y explosiones.
- Vibraciones.

4.3.6.2. Protecciones y medidas preventivas

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica.
- Evitar realizar maniobras bruscas de giro, para evitar vuelcos de la máquina.
- Se señalizarán los obstáculos fijos existentes en las zonas de circulación de éstas.
- Prohibir totalmente transportar personas sobre la máquina.
- Los órganos mecánicos móviles de la máquina, deberán estar reglamentariamente protegidos.
- Las reparaciones e inspecciones de la máquina, se realizarán con motor parado, siempre que sea posible.
- El operario utilizará protectores auriculares antirruído y ropa reflectante para aumentar la visibilidad con respecto al tráfico de vehículos, además de los equipos de protección individual propios de estos trabajos que se indican al final del apartado.
- Llenar los depósitos de combustible, al aire libre o en zonas bien ventiladas., prohibir fumar.
- Vigilar que no existan cables eléctricos aéreos en las proximidades de trabajo de la máquina
- Antes de ponerse en marcha, reconocer el terreno. Detectar si existen rocas sueltas (lisos), árboles desraizados. Todo ello comporta riesgo intolerable que hay que resolver de forma segura antes de comenzar a trabajar.
- No situarse bajo cargas suspendidas y dentro del radio de acción de las mismas; Situarse siempre en lugares visibles para quien maneja dichas cargas.
- Utilizar la máquina siguiendo fielmente las instrucciones. No desmontar, quitar o modificar los dispositivos de seguridad.
- Actuar según las normas de comportamiento adecuadas a la actividad que se está realizando (procedimiento de trabajo). Ante una duda a la hora de realizar las correspondientes maniobras consultar a los mandos.
- Durante el trabajo, procurar no acercarse en demasía al borde de taludes.
- No se permitirá la presencia de personas en las cercanías donde se realice el trabajo o en lugares donde puedan ser alcanzados por la máquina.
- La máquina deberá ir provista de extintor, encargándose al maquinista de su buen funcionamiento.
- Cuando la máquina se encuentre averiada, se señalizará con un cartel de "MÁQUINA AVERIADA".
- Para el buen funcionamiento de la máquina, y en especial por razones de seguridad, deberá efectuar escrupulosamente las revisiones prescritas por el Servicio de Maquinaria.

4.3.6.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad clase "N" homologado.
- Protección auditiva.
- Mascarilla de celulosa.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica, dieléctricas homologadas.
- Gafas de protección frente a proyecciones homologadas.
- Faja lumbar antivibratoria.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero

4.3.7. HERRAMIENTAS MANUALES

4.3.7.1. Riesgos más frecuentes

- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación del polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

4.3.7.2. Protecciones y medidas preventivas

- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en porta herramientas o estantes adecuados.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

4.3.7.3. Protecciones personales

- Botas de seguridad de PVC de media caña con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Protecciones auditivas y oculares.
- Arnés de seguridad para trabajos en altura.

4.3.7.4. Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación de zonas de trabajo
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Protecciones colectivas generales del tajo en que se empleen las herramientas manuales.

4.4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE MEDIOS AUXILIARES.

Para cada medio auxiliar que se va a emplear en la ejecución de la obra a continuación se identifican, los riesgos laborales a los cuales se aplicaran las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Esto no implica que para cada medio auxiliar sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de cada medio auxiliar se puedan emplear otros.

4.4.1. ESCALERA DE MANO

4.4.1.1. Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- distintos de aquellos para las que han
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas transporte de cargas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos

4.4.1.2. Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma

4.4.1.3. Medidas preventivas

- No se debe trabajar desde una escalera simple de mano más que con herramientas que puedan ser fácilmente manipuladas con una sola mano.
- Las escaleras metálicas o las de madera, cuando están mojadas, son conductoras de electricidad y no deben usarse cuando se trabaje con equipos eléctricos.
- Para evitar cualquier tipo de accidente que pueda causar una escalera de mano, es fundamental conservar su buen estado, para lo cual se revisarán periódicamente retirándolas que están en mal estado.

- Evitar por todos los medios el pintar o someterlas a tratamientos que impidan descubrirá fácilmente sus defectos. Para su conservación, en todo caso, se pueden barnizar, si bien eligiendo un barniz transparente que permita ver sus defectos o deterioros si los hubiere.
- Trabajar sobre una escalera presenta siempre un cierto riesgo; como consecuencia de ello, se deben efectuar trabajos de corta duración.
- Las escaleras no deben utilizarse para otros fines para las que han sido construidas. No están concebidas ni construidas para utilizarlas en posición horizontal (de puente o pasarela) ni siquiera para el.
- Para su transporte, es peligroso hacerlo horizontalmente sobre los hombros, ya que si una persona desemboca por una esquina puede ser golpeada en la cara. Para evitarlo, la forma correcta de llevar las escaleras de mano es consiguiendo que el extremo delantero se encuentra como mínimo a 2 metros del suelo.
- Las superficies sobre las que deben apoyarse serán planas, suficientemente resistentes y no deslizantes. Al respecto "se utilizarán zapatas antideslizantes" para reducir el peligro de resbalamiento.
- Si hubiera que utilizarlas sobre terreno blando (con lo que existiría peligro de hundimiento de los largueros, con la consiguiente pérdida de equilibrio), los largueros se colocarán sobre durmientes de madera para repartir la carga.
- Cuando se utilice como sistema de comunicación, la escalera deberá sobrepasar 1 metro, como mínimo, el piso superior a donde se dirija la persona que la utilice.
- Para evitar deslizamientos, la inclinación de la escalera será tal que la distancia de la pared a la base de ésta sea de un cuarto de su longitud, contando desde la base al punto de apoyo. Esta regla de seguridad es conocida por la "regla del 4 a 1"
- Tanto para la subida como para el descenso, la cara debe estar siempre mirando hacia la escalera.

4.4.2. CARRETILLA DE MANO

4.4.2.1. Riesgos

- **El peso de la carga:** Las carretillas de mano alivian una gran parte de la carga de trabajo, si bien es cierto que para cargar o descargar estos elementos hace falta la fuerza humana, siendo en esas situaciones cuando se está produciendo un riesgo.

La manipulación repetida y continuada favorece un desgaste precoz de los discos intervertebrales de la espalda, hecho éste que predispone a hernias discales, artrosis, pinzamientos nerviosos (ciática), deformidades raquídeas (escoliosis, hipercifosis, etc.) y esto por poner ejemplos de lesiones sólo de la espalda, ya que pueden aparecer en todo el cuerpo, especialmente en los miembros superiores y cuello.

4.4.2.2. Medidas preventivas

- El peso de la carga es uno de los principales factores a la hora de evaluar el riesgo en la manipulación manual. A efectos prácticos podrían considerarse como cargas los objetos que pesen más de 3 kg.
- A modo de indicación general, el peso máximo que se recomienda no sobrepasar en condiciones ideales de manipulación (postura ideal) es de 25 kg. Si no se dan estas condiciones ideales, estos límites de peso se reducirán.

5. EJEMPLOS GRÁFICOS DE PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

CONO DE SEGURIDAD

BIEN **MAL**

CONO DE SEGURIDAD

MAL **BIEN**

PELIGROSO **PELIGRO DE TIRO A TRAVES DE AGUJERO**

¡ATENCIÓN!
REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

¡NO!

¡NO!

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

SEÑALES DE PROTECCION

Protección obligatoria de la vista

Protección obligatoria de la cabeza

Protección obligatoria del oído

Protección obligatoria para las vías respiratorias

Protección obligatoria de los pies

Protección obligatoria de las manos

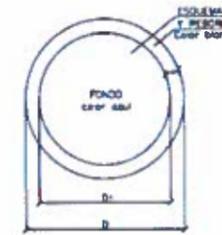
Protección obligatoria del cuerpo

Protección obligatoria de la cara

Protección individual obligatoria contra caídas

Vía obligatoria para peatones

Obligación general (acompañada, si procede, de una señal adicional)

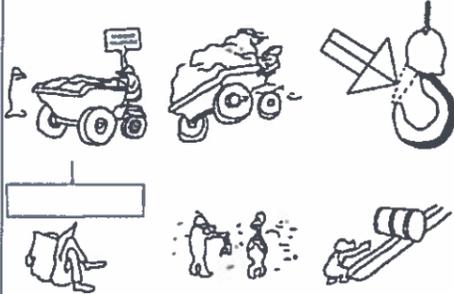


DIMENSIONES (En mm)		
Ø	D1	H
224	524	32
420	376	21
297	267	15
310	188	11
148	132	8
105	87	5

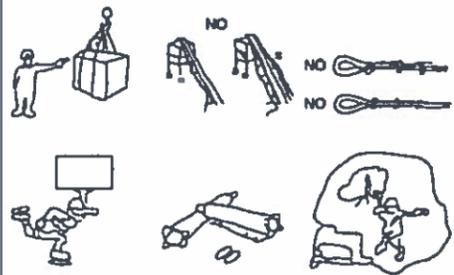
MASCARILLA ANTIPOLVO

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

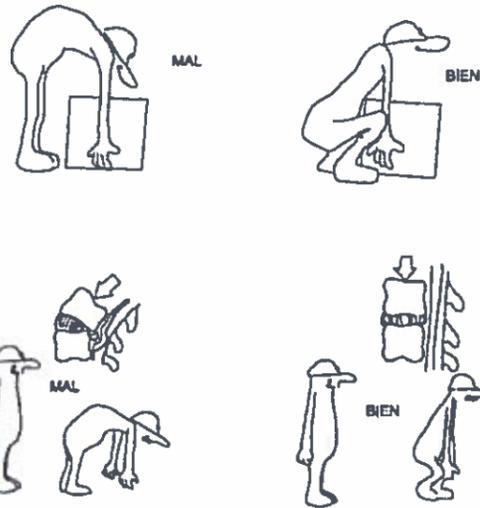
ACCIONES PELIGROSAS



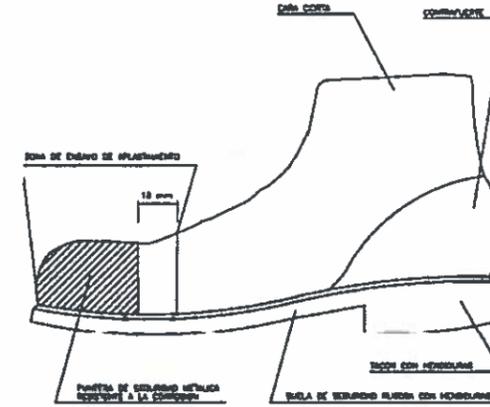
CONDICIONES PELIGROSAS



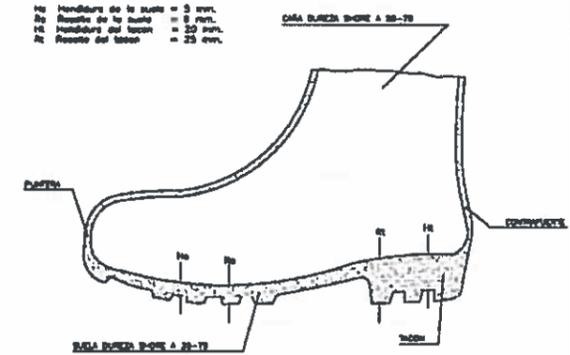
MANEJO DE CARGAS



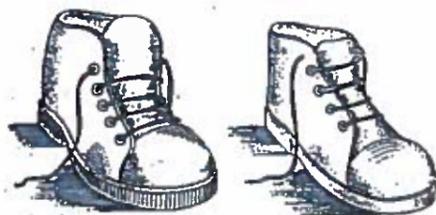
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

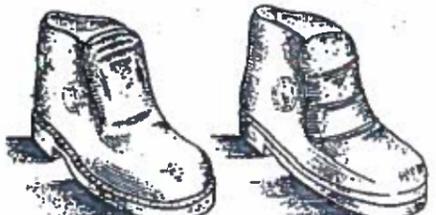


PROTECCIONES PERSONALES



PLANTILLA DE FUTO PUNTERA DE ACERO DE 1,0mm DE ESPESOR.

PUNTERA DE ACERO DE 1,0mm DE ESPESOR PLANTILLA DE ACERO DE 0,50mm DE ESPESOR. PUNTERA DE GOMA ESTEREOLOG.



PUNTERA DE ACERO DE 1,0mm DE ESPESOR. FIMO DE HERRILLAS VOLCANIZADO ANTIDESLIZANTE.

ALMOHABILADO DE ESPUMA DE PROTECCION DOPLINE. FIMO DE GOMA VOLCANIZADO ANTIDESLIZANTE.



CUERO



AISLANTES



AISLANTES



MANOFLAS

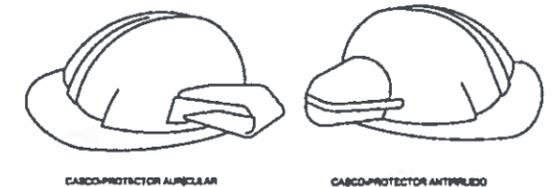
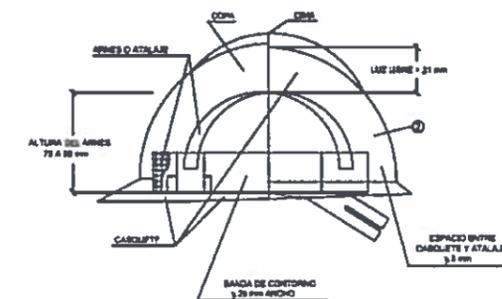


CUERO REFORZADO



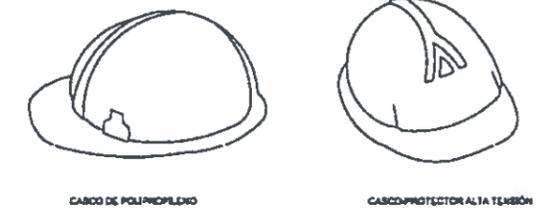
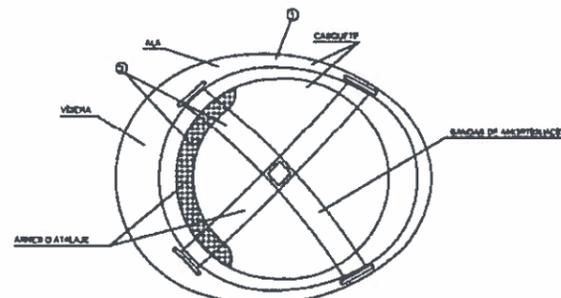
CUERO REFORZADO

CASCOS DE SEGURIDAD



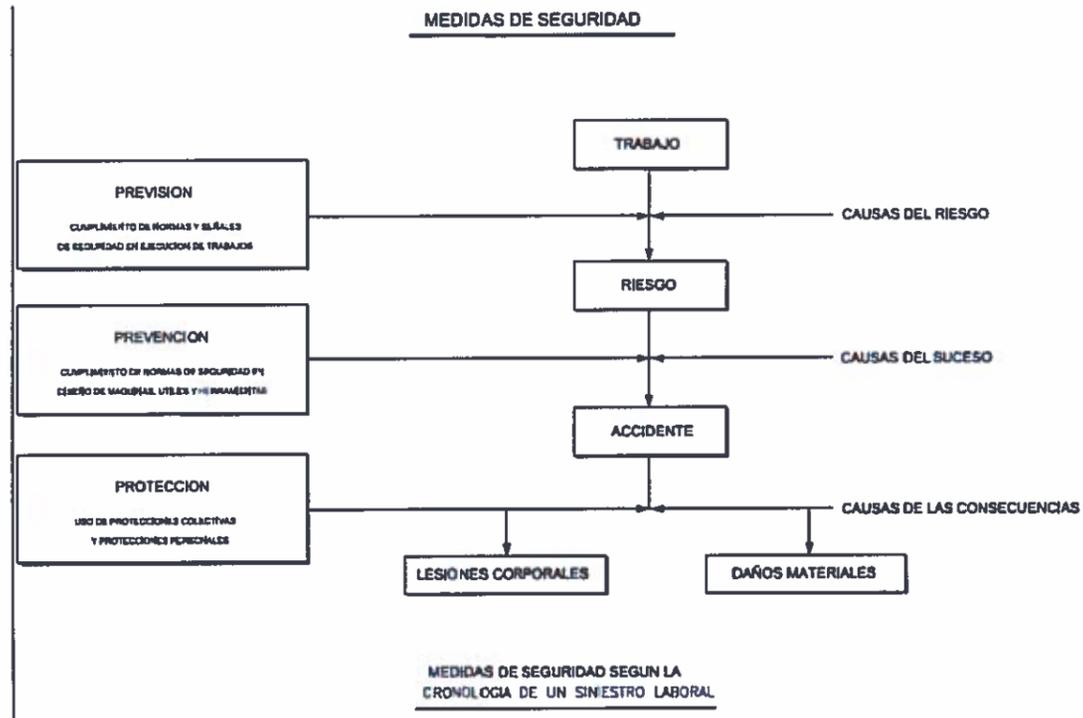
CASCO-PROTECTOR AURICULAR

CASCO-PROTECTOR ANTIVIBRADO



CASCO DE POLIPROPILENO

CASCO-PROTECTOR ALTA TENSION



Fernando Ruiz Ruiz

Fdo.: Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui



• HOJA DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO	Anejo 16. Justificación de precios		
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey		
CÓDIGO	EA1717-AX-16-MA-JUSTIFICACION-PRECIOS-Ed1.docx		
AUTOR	FIRMA	ICC	
	FECHA	24/11/2014	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid		
NOTAS			

ÍNDICE	
1	INTRODUCCION 5
1.1.1.1	Mano de obra 5
1.1.1.2	Maquinaria 5
1.1.1.3	Materiales básicos..... 5
1.1.1.4	Unidades de obra 5
2	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA MANO DE OBRA 5
3	MÉTODO DE CÁLCULO DEL COSTE DE MAQUINARIA 11
3.1.	NOMENCLATURAS Y DEFINICIONES 11
3.2.	HIPÓTESIS Y CONCEPTOS BÁSICOS 11
3.2.1.	Valor de reposición de la máquina (VT)..... 11
3.2.2.	Interés medio 11
3.2.3.	Seguros y otros gastos fijos 11
3.2.4.	Reposición del capital 11
3.2.5.	Promedio de días de utilización anual..... 12
3.3.	ESTRUCTURA DEL COSTE 12
3.3.1.	Coste intrínseco..... 12
3.3.2.	Coste complementario..... 12
3.4.	CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE MAQUINARIA..... 13
	LISTADOS 13
I -	RELACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS..... 15
I.I -	MANO DE OBRA 17
I.II -	MAQUINARIA 19
I.III -	MATERIALES 21
II -	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS 23
II.I -	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES 25
II.II -	CUADRO DE DESCOMPUESTOS 27

1 INTRODUCCION

El presente Anejo incluye, en primer lugar, la justificación del porcentaje de costes indirectos que se incluyen en la descomposición de cada unidad de obra.

También se incluye la justificación de los precios de la mano de obra y de la maquinaria que, junto a los precios de materiales, forman los precios unitarios. A partir de estos precios unitarios se construyen los distintos precios auxiliares y de unidades de obra que integran el Presupuesto del presente Proyecto.

Los códigos identificativos en cada caso serán los siguientes:

1.1.1.1.1 Mano de obra

El código es del tipo O-PyXXX, donde O-Py identifica el precio como de mano de obra. El número con tres dígitos define la categoría profesional.

1.1.1.1.2 Maquinaria

Los códigos de los precios de la maquinaria son del tipo MaqPyXXX si el precio proviene directamente de la base de precios de la Comunidad de Madrid donde MaqP identifica al precio como maquinaria y XX un número de dos dígitos para cada máquina, en el caso de haber empleado otras bases de precios los códigos son del tipo MXXX, MQXXX, MBXXX, MVXXX.

1.1.1.1.3 Materiales básicos

Los códigos de los precios de los materiales son del tipo MatPyXXX, si el precio proviene directamente de la base de precios de la Comunidad de Madrid, donde MatP identifica al precio como material y XX un número de dos dígitos para tipo, en el caso de haber empleado otras bases de precios los códigos son del tipo mtXXX, PYXXX, PXXX, PVXXX, PYXXX, POXXX, QPXXX, CAXXX, WXXXX CHXXX.

1.1.1.1.4 Unidades de obra

Serán del tipo EA1717.YY, YY define la unidad con una combinación de dos letras.

La aplicación informática empleada, tanto para la confección de los precios que se realiza en este anejo, como para el cálculo del Presupuesto que se realiza en el Documento N° 4, ha sido el programa PRESTO.

2 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA MANO DE OBRA

Para el cálculo de los diferentes conceptos retributivos aplicables a las distintas categorías estudiadas, se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el *CONVENIO COLECTIVO DEL "GRUPO DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID"* para el año 2013 (BOCM N° 221 del 17 de septiembre de 2013).

Las categorías profesionales cuyas retribuciones son objeto de este apartado son las siguientes:

- Capataz (VII).
- Oficial 1ª (VIII)

- Oficial 2ª (IX).
- Ayudante (X).
- Peón especialista (XI).
- Peón ordinario (XII).

Se presentan a continuación, para cada una de las categorías profesionales estudiadas, un cuadro en el que se detallan todos los conceptos retributivos, divididos en salariales y no salariales, recogidos en el Convenio vigente.

Nivel..... VII		Categoría profesional..... CAPATAZ	
A.-RETRIBUCIONES DE CARACTER SALARIAL			
A.1.-Salario base :			
- 8.900,95 €/año.....		8.900,95 €/año	
A.2.-Gratificaciones extraordinarias :			
- 2 x 1.636,30 €/año.....		3.272,60 €/año	
A.3.-Vacaciones :			
- 1.636,30 €/año.....		1.636,30 €/año	
A.4.-Plus de actividad y asistencia :			
- 18,21 €/día x219 días		3.987,99 €/año	
TOTAL A1+A2+A3+A4.....		17.797,84 €/año	
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :			
-A = 17.797,84 €/año /	1.738 Horas/año.....		10,24 €/hora
B.-CARGAS APLICABLES A LA BASE DE COTIZACION ANUAL			
B.1.-Seguridad Social	32,75%	5.828,79 €/año	
B.2.-Seguro de accidentes	7,60%	1.352,64 €/año	
TOTAL B1+B2		7.181,43 €/año	
-B = 7.181,43 €/año /	1.738 Horas/año.....		4,13 €/hora
C.-RETRIBUCIONES DE CARACTER NO SALARIAL			
C.1.-Plus extrasalarial :			
- 7,35 €/día x218 días		1.602,30 €/año	
C.2.-Indemnización por muerte, invalidez permanente y lesiones permanentes no invalidantes.		120,00 €/año	
C.3.-Dietas :			
- 9,95 €/día x218 días -		2.189,10 €/año	
TOTAL C1+C2+C3.....		3.891,40 €/año	
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :			
-C = 3.891,40 €/año /	1.738 Horas/año.....		2,24 €/hora
D.-COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA			
-D= A + B + C			16,61 €/hora

Nivel..... VIII		Categoría profesional..... OFICIAL 1ª	
A.-RETRIBUCIONES DE CARACTER SALARIAL			
A.1.-Salario base :			
- 8.643,00 €/año.....		8.643,00 €/año	
A.2.-Gratificaciones extraordinarias :			
- 2 x 1.635,39 €/año.....		3.270,78 €/año	
A.3.-Vacaciones :			
- 1.635,39 €/año.....		1.635,39 €/año	
A.4.-Plus de actividad y asistencia :			
- 17,83 €/día x219 días		3.904,77 €/año	
TOTAL A1+A2+A3+A4.....		17.453,94 €/año	
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :			
-A = 17.453,94 €/año /	1.738 Horas/año.....		10,04 €/hora
B.-CARGAS APLICABLES A LA BASE DE COTIZACION ANUAL			
B.1.-Seguridad Social	32,75%	5.716,17 €/año	
B.2.-Seguro de accidentes	7,60%	1.328,50 €/año	
TOTAL B1+B2		7.042,67 €/año	
-B = 7.042,67 €/año /	1.738 Horas/año.....		4,05 €/hora
C.-RETRIBUCIONES DE CARACTER NO SALARIAL			
C.1.-Plus extrasalarial :			
- 7,35 €/día x219 días		1.609,65 €/año	
C.2.-Indemnización por muerte, invalidez permanente y lesiones permanentes no invalidantes.		120,00 €/año	
C.3.-Dietas :			
- 9,95 €/día x219 días -		2.179,05 €/año	
TOTAL C1+C2+C3.....		3.908,70 €/año	
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :			
-C = 3.908,70 €/año /	1.738 Horas/año.....		2,25 €/hora
D.-COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA			
-D= A + B + C			16,34 €/hora

Nivel.....	IX	
Categoría profesional.....	OFICIAL 2ª	
A.-RETRIBUCIONES DE CARACTER SALARIAL		
A.1.-Salario base :		
- 8.227,60 €/año.....		8.227,60 €/año
A.2.-Gratificaciones extraordinarias :		
- 2 x 1.538,02 €/año.....		3.076,04 €/año
A.3.-Vacaciones :		
- 1.538,02 €/año.....		1.538,02 €/año
A.4.-Plus de actividad y asistencia :		
- 16,64 €/día x219 días.....		3.644,16 €/año
TOTAL A1+A2+A3+A4.....		16.485,82 €/año
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :		
-A = 16.485,82 €/año / 1.738 Horas/año.....		9,49 €/hora
B.-CARGAS APLICABLES A LA BASE DE COTIZACION ANUAL		
B.1.-Seguridad Social 32,75%.....		5.399,11 €/año
B.2.-Seguro de accidentes 7,60%.....		1.252,92 €/año
TOTAL B1+B2.....		6.652,03 €/año
-B = 6.652,03 €/año / 1.738 Horas/año.....		3,83 €/hora
C.-RETRIBUCIONES DE CARACTER NO SALARIAL		
C.1.-Plus extrasalarial :		
- 7,35 €/día x218 días.....		1.602,30 €/año
C.2.-Indemnización por muerte, invalidez permanente y lesiones permanentes no invalidantes.....		120,00 €/año
C.3.-Dietas :		
- 9,95 €/día x218 días.....		2.169,10 €/año
TOTAL C1+C2+C3.....		3.891,40 €/año
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :		
-C = 3.891,40 €/año / 1.738 Horas/año.....		2,24 €/hora
D.-COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA		
-D= A + B + C.....		15,56 €/hora

Nivel.....	X	
Categoría profesional.....	AYUDANTE	
A.-RETRIBUCIONES DE CARACTER SALARIAL		
A.1.-Salario base :		
- 8.003,15 €/año.....		8.003,15 €/año
A.2.-Gratificaciones extraordinarias :		
- 2 x 1.492,81 €/año.....		2.985,62 €/año
A.3.-Vacaciones :		
- 1.492,81 €/año.....		1.492,81 €/año
A.4.-Plus de actividad y asistencia :		
- 16,59 €/día x219 días.....		3.633,21 €/año
TOTAL A1+A2+A3+A4.....		16.114,79 €/año
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :		
-A = 16.114,79 €/año / 1.738 Horas/año.....		9,27 €/hora
B.-CARGAS APLICABLES A LA BASE DE COTIZACION ANUAL		
B.1.-Seguridad Social 32,75%.....		5.277,59 €/año
B.2.-Seguro de accidentes 7,60%.....		1.224,72 €/año
TOTAL B1+B2.....		6.502,31 €/año
-B = 6.502,31 €/año / 1.738 Horas/año.....		3,74 €/hora
C.-RETRIBUCIONES DE CARACTER NO SALARIAL		
C.1.-Plus extrasalarial :		
- 7,35 €/día x219 días.....		1.609,65 €/año
C.2.-Indemnización por muerte, invalidez permanente y lesiones permanentes no invalidantes.....		120,00 €/año
C.3.-Dietas :		
- 9,95 €/día x219 días.....		2.179,05 €/año
TOTAL C1+C2+C3.....		3.908,70 €/año
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :		
-C = 3.908,70 €/año / 1.738 Horas/año.....		2,25 €/hora
D.-COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA		
-D= A + B + C.....		15,26 €/hora

Nivel.....	XI
Categoría profesional.....	PEÓN ESPECIALIZADO
A.-RETRIBUCIONES DE CARACTER SALARIAL	
A.1.-Salario base :	
- 7.912,70 €/año.....	7.912,70 €/año
A.2.-Gratificaciones extraordinarias :	
- 2 x 1.466,90 €/año.....	2.933,80 €/año
A.3.-Vacaciones :	
- 1.466,90 €/año.....	1.466,90 €/año
A.4.-Plus de actividad y asistencia :	
- 16,42 €/día x219 días.....	3.595,98 €/año
TOTAL A1+A2+A3+A4.....	15.909,38 €/año
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :	
-A = 15.909,38 €/año / 1.738 Horas/año.....	9,15 €/hora
B.-CARGAS APLICABLES A LA BASE DE COTIZACION ANUAL	
B.1.-Seguridad Social 32,75%	5.210,32 €/año
B.2.-Seguro de accidentes 7,60%	1.209,11 €/año
TOTAL B1+B2	6.419,43 €/año
-B = 6.419,43 €/año / 1.738 Horas/año.....	3,69 €/hora
C.-RETRIBUCIONES DE CARACTER NO SALARIAL	
C.1.-Plus extrasalarial :	
- 7,35 €/día x218 días	1.602,30 €/año
C.2.-Indemnización por muerte, invalidez permanente y lesiones permanentes no invalidantes.....	120,00 €/año
C.3.-Dietas :	
- 9,95 €/día x218 días -	2.169,10 €/año
TOTAL C1+C2+C3.....	3.891,40 €/año
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :	
-C = 3.891,40 €/año / 1.738 Horas/año.....	2,24 €/hora
D.-COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA	
-D= A + B + C	15,08 €/hora

Nivel.....	XII
Categoría profesional.....	PEÓN SUELTO
A.-RETRIBUCIONES DE CARACTER SALARIAL	
A.1.-Salario base :	
- 7.912,70 €/año.....	7.912,70 €/año
A.2.-Gratificaciones extraordinarias :	
- 2 x 1.462,78 €/año.....	2.925,56 €/año
A.3.-Vacaciones :	
- 1.462,78 €/año.....	1.462,78 €/año
A.4.-Plus de actividad y asistencia :	
- 16,37 €/día x219 días.....	3.585,03 €/año
TOTAL A1+A2+A3+A4.....	15.886,07 €/año
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :	
-A = 15.886,07 €/año / 1.738 Horas/año.....	9,14 €/hora
B.-CARGAS APLICABLES A LA BASE DE COTIZACION ANUAL	
B.1.-Seguridad Social 32,75%	5.202,69 €/año
B.2.-Seguro de accidentes 7,60%	1.207,34 €/año
TOTAL B1+B2	6.410,03 €/año
-B = 6.410,03 €/año / 1.738 Horas/año.....	3,69 €/hora
C.-RETRIBUCIONES DE CARACTER NO SALARIAL	
C.1.-Plus extrasalarial :	
- 7,35 €/día x218 días	1.602,30 €/año
C.2.-Indemnización por muerte, invalidez permanente y lesiones permanentes no invalidantes.....	120,00 €/año
C.3.-Dietas :	
- 9,95 €/día x218 días -	2.169,10 €/año
TOTAL C1+C2+C3.....	3.891,40 €/año
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :	
-C = 3.891,40 €/año / 1.738 Horas/año.....	2,24 €/hora
D.-COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA	
-D= A + B + C	15,07 €/hora

CONVENIO COLECTIVO AUTONÓMICO PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

RESUMEN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA (€)

CONCEPTO	VII Capataz	VIII Oficial 1º	IX Oficial 2º	X Ayudante	XI Peón especializado
A.-RETRIBUCIONES DE CARACTER SALARIAL					
A.1.-Salario base	8.900,95	8.643,00	8.227,60	8.003,15	7.912,70
A.2.-Gratificaciones extraordinarias	3.272,60	3.270,78	3.076,04	2.985,62	2.933,80
A.3.-Vacaciones	1.636,30	1.635,39	1.538,02	1.492,81	1.466,90
A.4.-Plus de actividad y asistencia.....	3.987,99	3.904,77	3.644,16	3.633,21	3.595,98
TOTAL A1+A2+A3+A4.....	17.797,84	17.453,94	16.485,82	16.114,79	15.909,38
Nº de horas al año:	1.738	1.738	1.738	1.738	1.738
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL "A"	10,24	10,04	9,49	9,27	9,15
B.-CARGAS APLICABLES A LA BASE DE COTIZACION ANUAL					
B.1.-Seguridad Social	5.828,79	5.716,17	5.399,11	5.277,59	5.210,32
B.2.-Seguro de accidentes	1.352,64	1.326,50	1.252,92	1.224,72	1.209,11
TOTAL B1+B2	7.181,43	7.042,67	6.652,03	6.502,31	6.419,43
TOTAL CARGAS SOBRE LA BASE DE COTIZACION ANUAL "B".....	4,13	4,05	3,83	3,74	3,69
C.-RETRIBUCIONES DE CARACTER NO SALARIAL					
C.1.-Plus extrasalarial.....	1.602,30	1.609,65	1.602,30	1.609,65	1.602,30
C.2.-Indemnización por muerte, invalidez permanente y lesiones permanentes	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
C.3.-Dietas.....	2.169,10	2.179,05	2.169,10	2.179,05	2.169,10
TOTAL C1+C2+C3.....	3.891,40	3.908,70	3.891,40	3.908,70	3.891,40
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL "C"	2,24	2,25	2,24	2,25	2,24
D.-COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA					
D = A + B + C	16,61	16,34	15,56	15,26	15,08

3. MÉTODO DE CÁLCULO DEL COSTE DE MAQUINARIA

3.1. NOMENCLATURAS Y DEFINICIONES

Se han adoptado las siguientes nomenclaturas:

E = Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina.

T = Promedio o número de años enteros que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios.

Vt = Valor de reposición de la máquina.

Hut = Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.

Hua = Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

M+C = Gastos en % de Vt debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de longevidad.

I = Interés anual bancario para inversiones en maquinaria.

Im = Interés medio anual equivalente que se aplica a la inversión total dependiente de la longevidad de la misma.

S = Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc.

Ad = % de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.

Cd = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de Vt e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.

Este coeficiente se refiere en todo el presente trabajo a días naturales en los cuales esté presente la máquina en la obra a la que esté adscrita, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.

Cdm = Coste día medio.

Ch = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de Vt.

Este coeficiente hace referencia a las horas de funcionamiento real de la máquina, esto es, realizando trabajo efectivo.

Chm = Coste horario medio.

3.2. HIPÓTESIS Y CONCEPTOS BÁSICOS

3.2.1. Valor de reposición de la máquina (VT)

Por su propia naturaleza, este factor, fundamental para la obtención de los costes de la maquinaria, es variable con el tiempo. En cada ocasión deberá tomarse, para el mismo, el valor de reposición de la máquina concreta de que se trate.

3.2.2. Interés medio

Es el valor que aplicado a la inversión inicial durante la longevidad T de la máquina, da una cantidad equivalente a la obtenida, teniendo en cuenta la variación de dicha inversión por las aportaciones en concepto de reposición del capital al interés bancario durante ese mismo período de tiempo.

Como interés bancario para las inversiones de maquinaria se ha adoptado el valor del 5,25 %. La expresión del interés medio anual viene dada por:

$$im = \frac{(1 + i / 100)^T \cdot i}{(1 + i / 100)^T - 1} - \frac{100}{T}$$

Dada la variabilidad de T los valores que resultan para im son:

T	im	T	im
1	5,25	11	3,11
2	3,97	12	3,11
3	3,56	13	3,11
4	3,37	14	3,12
5	3,26	15	3,13
6	3,19	16	3,14
7	3,15	17	3,15
8	3,13	18	3,17
9	3,11	19	3,18
10	3,11	20	3,19

3.2.3. Seguros y otros gastos fijos

Se incluyen en este concepto, además de los seguros, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio, adoptándose, tras previa información, un 2 % anual.

3.2.4. Reposición del capital

Hay que tener en cuenta, para la reposición del capital, puesto que la máquina futura tendrá un valor más elevado. Por lo que en todo momento deberá considerarse el valor de reposición de la máquina.

Los datos que se incluyen al final, y para cada caso particular, se señala la parte de amortización correspondiente a Ad considerada para la obtención de Cd. El complemento a 100 de Ad, dará la parte de reposición que debe pesar sobre la hora de funcionamiento.

Reparaciones generales y conservación

Las reparaciones generales, consisten en las revisiones de los montajes de partes esenciales de las máquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios.

La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones.

En caso de trabajar las máquinas con materiales muy abrasivos se deberá tener en cuenta los consumos reales debidos a las características del material tratado.

Los gastos de una y otra, se han agrupado como único término M+C, por el hecho real de la dificultad en marcar una frontera entre los mismos.

En si, este término no constituye una variable independiente, ya que está directamente relacionado con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

3.2.5. Promedio de días de utilización anual

Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no sólo de las diferentes máquinas sino también dentro de un mismo tipo atendiendo a sus capacidades, tamaños, etc., se ha considerado conveniente realizar un estudio exhaustivo de cada máquina para fijar las horas útiles de trabajo en el promedio anual a través de la relación:

$$\frac{H_{ut}}{H_{ua}} = T$$

obtener la longevidad T de la misma.

Como puede fácilmente comprenderse, sólo cabe en este caso hacer referencia a la información recibida que justifica en cada caso las cantidades adoptadas: estas cantidades se indican en las hojas de los datos técnicos y como es natural, se refieren a condiciones medias, y en la mayor parte de los casos a medias de medias, puesto que es evidente que diferentes marcas dentro de los mismos tamaños pueden dar resultados distintos, si bien para evitar una prolijidad excesiva, que de todas formas conduciría a resultados parecidos, se ha preferido agrupar todo ello lo más posible, por grupos de máquinas atendiendo a una característica que se considera como principal (potencia, capacidad y masa, etc.).

3.3. ESTRUCTURA DEL COSTE

El objeto de estas instrucciones se centra en la valoración del coste directo del equipo.

Este coste directo es suma de:

Coste intrínseco, relacionado directamente al valor del equipo.

Coste complementario, dependiente de personal y consumos.

3.3.1. Coste intrínseco

Se define como el proporcional al valor de la máquina y está formado por:

Interés

Reposición del capital invertido

Reparaciones generales y conservación

El coeficiente unitario en porcentaje del día de puesta a disposición (incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque), de acuerdo con la nomenclatura anteriormente expuesta, será:

$$C_d = \frac{im + s}{E} + \frac{Ad \cdot H_{ua}}{H_{ut} \cdot E}$$

El coeficiente unitario, en porcentaje, de la hora de funcionamiento será:

$$C_h = \frac{(100 - Ad) + (M + C)}{H_{ut}}$$

En general, el coste intrínseco de una máquina para un período de D días durante los cuales ha trabajado en total H horas, será:

Los coeficientes Cd y Ch son los que se tabulan en las hojas de datos técnicos.

$$C_d \cdot D \cdot \frac{V_t}{100} + C_h \cdot H \cdot \frac{V_t}{100}$$

Existen máquinas cuyo tipo de utilización en obra, bien por su carácter de útiles, bien por su escaso precio; o bien por la generalidad de su presencia en obra (caso de compactadores estáticos remolcados, motobombas, martillos, hormigoneras, etc.), no está directamente relacionado con su funcionamiento. Intentar obtener las horas estadísticas de funcionamiento anual de una máquina de estos tipos o los días de puesta a disposición anual, produce normalmente unas desviaciones no admisibles.

Por otra parte, las empresas constructoras suelen prescindir en su contabilidad del coste de funcionamiento de estas máquinas, sustituyéndole por una tasa diaria por puesta a disposición, en la que quedan englobados todas las componentes del coste intrínseco a la máquina.

Es práctica habitual que esta tasa diaria se valore en uno y medio por mil (0,15 %) diario del valor de reposición de la máquina de que se trate.

Por ello, en algunas hojas de datos técnicos, tabulados los datos estadísticos necesarios para el cálculo de Cd y Ch, figurando solamente el valor Cd = 0,1500 % que aplicado al valor de reposición, dará una aproximación del coste diario, suficientemente aceptable para el conjunto de máquinas de este tipo, aun cuando en casos determinados en los que puedan introducirse errores apreciables, debe obtenerse este coeficiente en función de los días de vida útil de cada máquina.

Por consiguiente, el coste intrínseco de este tipo de máquinas para un período de D días, en el que quedan incluidos los conceptos de puesta a disposición y funcionamiento, será el siguiente:

$$0,1500 \cdot D \cdot \frac{V_t}{100}$$

3.3.2. Coste complementario

No es proporcional al valor de la máquina, aunque, como puede comprenderse, sí dependientemente de la misma y estará constituido por:

Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina

Consumos

Respecto a la mano de obra se referirá normalmente a personal especializado, maquinista y Ayudante, con la colaboración de algún peón.

Como es natural, en cuanto a remuneraciones deberá seguirse las Reglamentaciones, Convenios, etc., que determinan los salarios y cargas sociales correspondientes, teniendo muy en cuenta cuando se trate de horas extraordinarias, y la consideración de que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición, esté o no funcionando la máquina.

Con relación a consumos pueden clasificarse en dos clases:

Principales, y

Secundarios

Los primeros son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica, que variarán fundamentalmente con las características del trabajo y estado de la máquina.

Los consumos secundarios se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

Supuestas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, en promedio, que el consumo de Kw y hora de funcionamiento es:

	Litros/Kw y hora	Kw/Kw instalado y hora
Gasóleo	0,092 a 0,118	
Gasolina	0,177 a 0,221	
Energía eléctrica		0,589

Tabla 1. Consumo medio en Kw

Para los secundarios puede considerarse:

	% del coste de los consumos principales
Gasóleo	20,0
Gasolina	10,0
Energía eléctrica	5,0

Tabla 2. Porcentaje de consumo medio

3.4. CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE MAQUINARIA

Se presentan a continuación unos cuadros en los que se recogen, para cada una de las máquinas empleadas en la descomposición de precios, los valores de todos los conceptos que conforman el coste horario de las mismas.

JUSTIFICACION DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

Coste intrínseco

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA	V Valor máq	E días	Hut horas	Hua h/año
MaqPy102	Compresor portátil; 2 martillos neumáticos de 20 kg	23.200,00	190	8.400	1.400
MaqPy101	Martillo demolidor mini	6.600,00	190	34.750	1.000
MaqPy117	Excavadora hidráulica s/cadenas	231.850,00	170	11.500	900
MaqPy118	Excavadora hidráulica s/ruedas	220.050,00	170	10.000	900
MaqPy119	Excavadora martillo rompedor s/ruedas	199.800,00	170	11.000	900
MaqPy120	Retrocargadora neumáticos 100 CV	123.750,00	210	16.000	1.500
MaqPy121	Retroexcavadora	102.450,00	210	17.500	1.500
MaqPy135	Tractor tipo agrícola	67.400,00	190	12.500	1.500
MaqPy127	Motoniveladora	237.900,00	210	10.500	1.200
MaqPy110	Dumper autocargable 1 m3	25.000,00	170	23.000	1.500
MaqPy105	Camión basculante	66.750,00	190	10.000	1.250
MaqPy106	Camión basculante 4x4	89.550,00	170	7.000	800
MaqPy107	Camión basculante 4x4 14 t.	69.375,00	170	10.000	900
MaqPy108	Camión con grúa 6 t.	91.850,00	170	7.750	900
MaqPy109	Camión caja fija y grúa auxiliar 16 Tm	109.600,00	170	8.000	1.250
MaqPy111	Camión cisterna agua	87.850,00	180	8.000	900
MaqPy112	Camión cisterna riego con lanza 8000 l	185.300,00	190	10.000	1.050
MaqPy113	Camión esp. para tte. productos peligrosos	117.325,00	190	7.000	800
MaqPy115	Compactador vibrante 1 cilindro	149.000,00	170	12.500	1.500
MaqPy129	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t.	167.400,00	170	16.000	1.800
MaqPy130	Rodillo 90cm 1kg/cm	16.350,00	150	15.000	1.200
MaqPy131	Compactador vibratorio de bandeja	7.550,00	150	15.000	1.200
MaqPy137	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	186.050,00	120	11.500	1.200
MaqPy136	Vibrador de aguja	4.750,00	190	38.000	1.500
MaqPy114	Autobomba hormigón pluma 36 m	241.775,00	190	6.000	800
MaqPy103	Barredora	24.400,00	190	8.500	1.500
MaqPy104	Barredora autopropulsada	109.075,00	190	5.000	800
MaqPy128	Plsón vibrante 70 kg	8.500,00	190	25.250	1.000
MaqPy132	Regla vibrante	2.500,00	190	35.000	1.300
MaqPy133	Apero rotovator 1,30 m ancho	6.450,00	190	35.000	1.400
MaqPy126	Motocultor 60/80 cm	4.350,00	190	35.000	1.500
MaqPy124	Maquina pintabandas	57.950,00	190	12.500	1.400
MaqPy125	Maquinillo elevador	8.500,00	190	25.250	1.000
MaqPy134	Subsolador forestal fijo1reja apero	2.550,00	190	14.500	1.000
MaqPy123	Fresadora de aglomerados a=1,00 m	196.150,00	120	11.000	1.100
MaqPy116	Cortadora de juntas hormigón	16.525,00	140	4.000	400
MaqPy139	Sierra de disco para corte de juntas	8.950,00	140	6.000	550
MaqPy138	Máquina hidrolimpiadora a presión	11.300,00	140	5.500	400
MaqPy122	Frasadora de hormigón	8.225,00	140	5.500	400

JUSTIFICACION DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA									
Coste complementario									
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA	POTENCIA (kW)	M A N O D E O B R A						
			DOTACIÓN (horas)						
			Encar- gado	Capa- taz	Ofc. de prim.	Ofc. de seg.	Ayu- dante	Peón espc.	Peón ord.
MaqPy102	Compresor portátil; 2 martillos neumáticos de 20 kg	1,5							0,60
MaqPy101	Martillo demoledor mini	1,0							0,05
MaqPy117	Excavadora hidráulica s/cadenas	75,0						0,50	
MaqPy118	Excavadora hidráulica s/ruedas	184,0						0,50	
MaqPy119	Excavadora martillo rompedor s/ruedas	184,0						0,75	
MaqPy120	Retrocargadora neumáticos 100 CV	73,6						0,75	
MaqPy121	Retroexcavadora	73,6						0,50	
MaqPy135	Tractor tipo agrícola	73,6						0,40	
MaqPy127	Motoniveladora	184,0						0,50	
MaqPy110	Dumper autocargable 1 m3	18,4						0,05	
MaqPy105	Camión basculante	73,6						0,50	
MaqPy106	Camión basculante 4x4	184,0						0,75	
MaqPy107	Camión basculante 4x4 14 t.	73,6						0,50	
MaqPy108	Camión con grúa 6 t.	73,6						0,50	
MaqPy109	Camión caja fija y grúa auxiliar 16 Tm	73,6					1,00		
MaqPy111	Camión sistema agua	73,6					1,00		
MaqPy112	Camión sistema riego con lanza 8000 l	184,0			1,00		1,00		
MaqPy113	Camión esp. para tte. productos peligrosos	73,6					1,00		
MaqPy115	Compactador vibrante 1 cilindro	73,6						0,50	
MaqPy129	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 15 t.	73,6					1,00		
MaqPy130	Rodillo 90cm 1kg/cm	1,5							0,10
MaqPy131	Compactador vibratorio de bandeja	1,5							0,05
MaqPy137	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	184,0						1,00	
MaqPy136	Vibrador de aguja	0,8							0,02
MaqPy114	Autobomba hormigón pluma 36 m	184,0			1,00		1,00		
MaqPy103	Barredora	1,5							0,60
MaqPy104	Barredora autopropulsada	184,0			1,00		1,00		
MaqPy128	Pisón vibrante 70 kg	1,0							0,05
MaqPy132	Regla vibrante	0,3							0,05
MaqPy133	Apero rotovator 1,30 m ancho	1,0							0,05
MaqPy126	Motocultor 60/80 cm	18,4							0,05
MaqPy124	Maquina pintabandas	73,6						0,40	
MaqPy125	Maquinillo elevador	1,0							0,05
MaqPy134	Subsolador forestal fijo/reja apero	-							
MaqPy123	Fresadora de aglomerados a=1,00 m	184,0						1,00	
MaqPy116	Cortadora de juntas hormigón	2,7						1,00	
MaqPy139	Sierra de disco para corte de juntas	1,5							0,25
MaqPy138	Máquina hidrolimpiadora a presión	1,5							0,15
MaqPy122	Fratasadora de hormigón	1,5							0,25

JUSTIFICACION DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA
Coste total = Coste intrínseco + Coste complementario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA	COSTE HORARIO EN €/hora			
		Intrínseco	Complemen.	Total	
MaqPy102	Compresor portátil; 2 martillos neumáticos de 20 kg	5,56	9,37	14,93	14,93
MaqPy101	Martillo demoledor mini	0,72	0,80	1,52	1,52
MaqPy117	Excavadora hidráulica s/cadenas	47,85	23,24	71,09	71,09
MaqPy118	Excavadora hidráulica s/ruedas	50,33	40,30	90,63	90,63
MaqPy119	Excavadora martillo rompedor s/ruedas	44,95	49,82	94,77	94,77
MaqPy120	Retrocargadora neumáticos 100 CV	18,52	26,71	45,24	45,24
MaqPy121	Retroexcavadora	14,32	22,94	37,26	37,26
MaqPy135	Tractor tipo agrícola	10,93	21,44	32,37	32,37
MaqPy127	Motoniveladora	53,19	46,05	99,24	99,24
MaqPy110	Dumper autocargable 1 m3	2,92	4,61	7,53	7,53
MaqPy105	Camión basculante	16,09	22,94	39,03	39,03
MaqPy106	Camión basculante 4x4	30,04	49,82	79,86	79,86
MaqPy107	Camión basculante 4x4 14 t.	17,18	22,94	40,12	40,12
MaqPy108	Camión con grúa 6 t.	26,56	22,94	49,50	49,50
MaqPy109	Camión caja fija y grúa auxiliar 16 Tm	30,57	30,66	61,23	61,23
MaqPy111	Camión cisterna agua	25,86	30,66	56,52	56,52
MaqPy112	Camión cisterna riego con lanza 8000 l	44,23	70,11	114,34	114,34
MaqPy113	Camión esp. para tte. productos peligrosos	38,51	30,66	69,17	69,17
MaqPy115	Compactador vibrante 1 cilindro	25,59	22,94	48,53	48,53
MaqPy129	Rodillo vibrante autopropuls. mixto 15 t.	23,59	30,66	54,25	54,25
MaqPy130	Rodillo 90cm 1kg/cm	2,60	1,82	4,42	4,42
MaqPy131	Compactador vibratorio de bandeja	1,33	1,07	2,40	2,40
MaqPy137	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	41,90	53,59	95,49	95,49
MaqPy136	Vibrador de aguja	0,39	0,47	0,86	0,86
MaqPy114	Autobomba hormigón pluma 36 m	100,15	70,11	170,26	170,26
MaqPy103	Barredora	6,59	9,13	15,72	15,72
MaqPy104	Barredora autopropulsada	48,51	66,76	115,27	115,27
MaqPy128	Pisón vibrante 70 kg	1,11	0,81	1,92	1,92
MaqPy132	Regla vibrante	0,24	0,77	1,01	1,01
MaqPy133	Apero rotovator 1,30 m ancho	0,80	0,86	1,46	1,46
MaqPy126	Motocultor 60/80 cm	1,30	0,95	2,25	2,25
MaqPy124	Maquina pintabandas	9,54	21,44	30,98	30,98
MaqPy125	Maquinillo elevador	1,11	0,81	1,92	1,92
MaqPy134	Subsolador forestal fijo/reja apero	0,48	0,00	0,48	0,48
MaqPy123	Fresadora de aglomerados a=1,00 m	46,56	53,59	100,15	100,15
MaqPy116	Cortadora de juntas hormigón	8,72	16,26	24,98	24,98
MaqPy139	Sierra de disco para corte de juntas	3,22	3,86	7,08	7,08
MaqPy138	Máquina hidrolimpiadora a presión	4,73	2,35	7,08	7,08
MaqPy122	Fratasadora de hormigón	3,45	3,86	7,31	7,31

LISTADOS

I - RELACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

I.I - MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O-Py002	74,962 h	Capataz	17,35	1.300,60
O-Py006	336,000 h	Peón especializado	15,11	5.076,96
O-Py007	143,560 h	Peón ordinario	15,09	2.166,32
O-Py008	535,440 h	Cuadrilla A (O. 1 ^a -A. +½P.E.)	39,73	21.273,03
		Grupo O-P.....		29.816,91
O01CA040	13,000 h	Oficial segunda	17,69	229,97
		Grupo O01.....		229,97
TO00600	96,000 h	OF. 1 ^a FERRALLISTA	19,23	1.846,08
		Grupo TO0.....		1.846,08
			TOTAL.....	31.892,96

I.II - MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M05RN030	7,200 h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	38,06	274,03
			Grupo M05.....	274,03
M11SA010	3,500 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,81	20,34
			Grupo M11.....	20,34
MB00200	18,000 h	BOMBA DE HORMIGONAR	55,84	1.005,12
			Grupo MB0.....	1.005,12
MQ03004	21,000 h	MAQUINA HINCA POSTES	26,05	547,05
			Grupo MQ0.....	547,05
MV00100	15,600 h	VBRADOR	1,51	23,56
			Grupo MV0.....	23,56
MaqPy037	10,560 h	Excavadora hidráulica s/ruedas	90,63	957,05
MaqPy056	178,416 h	Maquinillo elevador	1,92	342,56
			Grupo Maq.....	1.299,61
TOTAL.....				3.169,70

I.III - MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
CA00220	5.184,000 kg	ACERO B 400 S	0,68	3.525,12
CA01700	24,000 kg	ALAMBRE DE ATAR	1,23	29,52
			Grupo CA0.....	3.554,64
CH02910	123,600 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa, SUMINISTRADO	59,53	7.357,91
			Grupo CH0.....	7.357,91
MaPyAA001	17,280 kg	Alambre para atar	1,33	22,98
MaPyHH011	5,828 m3	HM 12,5/P/40/I CEM I/A-P 32,5R central	67,16	391,37
MaPyHH015	24,920 m3	HM 20/P/20/I CEM I/A-P 32,5R central	76,11	1.896,66
MaPyMC001	582,750 m2	Accesorios de cerramiento	0,16	93,24
MaPyMC023	27.595,008 ud	Ladrillo macizo lisco 24x11,5x7 cm	0,11	3.035,45
MaPyMC029	582,750 m2	Red triple torsión 50/16 galvanizada	3,45	2.010,49
MaPyMC035	17,483 m	Poste esquina tubo acero galvanizado D=48 mm	11,42	199,65
MaPyMC036	174,825 m	Poste tubo acero galvanizado D=48 mm	5,71	998,25
MaPyMC037	58,275 m	Tomapunta tubo superior/inferior D=32 mm	4,10	238,93
MaPyMM001	8,870 m3	Mortero cemento 1/3 (M-12,5) CEM I/A-P 32,5R	70,89	628,82
MaPyMM006	8,921 m3	Mortero cemento 1/6 (M-5) CEM I/A-P 32,5R	60,84	542,74
MaPySN211	210,000 m	Poste metálico tipo C-120	9,62	2.020,20
			Grupo Mat.....	12.078,79
P03ACB010	70,000 kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,15	80,50
			Grupo P03.....	80,50
P05EW270	1.680,000 ud	Pequeño material	0,52	873,60
			Grupo P05.....	873,60
P13VE030m	144,000 m2	Red elec. a/galv. cal. 19x19mm/1,4	5,03	724,32
			Grupo P13.....	724,32
P27ERP430	7,000 m2	Panel lamas aluminio reflexivo D.G.	295,00	2.065,00
P27EW044	3,500 m	Poste IPN 180 galvanizado	40,25	140,88
P27EW050	3,500 m	Poste IPN 200 galvanizado	51,00	178,50
P27EW051	3,500 m	Poste IPN 220 galvanizado	61,10	213,85
P27EW120	7,000 ud	Placa anclaje sustent. paneles	19,35	135,45
			Grupo P27.....	2.733,68
PVMM10az	54,000 ud	Perfil met. basculante 1 direcc. 0,5x0,5 m.	229,34	12.384,36
			Grupo PVM.....	12.384,36
QP01700ma	168,000 m2	CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO 5 mm ESPESOR	31,30	5.258,40
			Grupo QP0.....	5.258,40
WW00400	240,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	72,00
			Grupo WW0.....	72,00
m26br010e	84,000 m2	Rejilla tipo TRAMEX 20x2 mm, formando cuadr. 30x30 mm	69,80	5.863,20
			Grupo m12.....	5.863,20
			TOTAL.....	58.981,39

II - JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

II.1 – CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AuxPy003	m2	Enfoscado cem. 1/3 (M-12,5) CEM III/A-P 32,5 R Enfoscado con mortero de cemento 1/3 (M-12,5) CEM III/A-P 32,5 R, realizado sobre cualquier tipo de paramentos, completamente acabado.			
MatPyMM001	0,015 m3	Mortero cemento 1/3 (M-12,5) CEM III/A-P 32,5R	70,89	1,06	
O-Py008	0,190 h	Cuadrilla A (O.1*A.-1/2P.E.)	39,73	7,55	
TOTAL PARTIDA.....					8,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

AuxPy005	m2	Enlucido y bruñido con mortero 1/3 (M-12,5) Enlucido y bruñido con mortero de cemento 1/3 (M-12,5) CEM III/A-P 32,5 R, realizado sobre cualquier tipo de paramentos, completamente acabado.			
MatPyMM001	0,007 m3	Mortero cemento 1/3 (M-12,5) CEM III/A-P 32,5R	70,89	0,50	
O-Py008	0,130 h	Cuadrilla A (O.1*A.-1/2P.E.)	39,73	5,16	
TOTAL PARTIDA.....					5,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

AuxPy009a	m3	Fábrica de ladrillo macizo tosco 7 cm Fábrica de ladrillo macizo tosco de 24x11,5x7 cms, en pozos y arquetas, formada con mortero de cemento 1/6 (M-5) CEM III/A-P 32,5 R con cualquier aparejo y juntas de 1,5 cm, incluso maquinillo elevador, completamente ejecutada y medida según planos.			
MatPyMC023	464,000 ud	Ladrillo macizo tosco 24x11,5x7 cm	0,11	51,04	
MatPyMM006	0,150 m3	Mortero cemento 1/6 (M-5) CEM III/A-P 32,5R	60,84	9,13	
MaqPy056	3,000 h	Maquinillo elevador	1,92	5,76	
O-Py008	3,000 h	Cuadrilla A (O.1*A.-1/2P.E.)	39,73	119,19	
TOTAL PARTIDA.....					185,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

PY08E012am	m2	Cerramiento malla triple torsión galvanizada Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, formado por postes metálicos de 48 mm de diámetro, empotrados y recibidos con hormigón HM 12,5/P/40/1 CEM III/A-P 32,5R de central, separados 3,5 m, con tomapuntas de 32 mm de diámetro, malla metálica de triple torsión TT-50/16, tubo superior e inferior para atado de malla de 32 mm de diámetro, todo galvanizado, incluso tensores, alambre de tensado, montaje, colocación y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutado.			
MatPyMC036	0,300 m	Poste tubo acero galvanizado D=48 mm	5,71	1,71	
MatPyMC035	0,030 m	Poste esquina tubo acero galvanizado D=48 mm	11,42	0,34	
MatPyMC037	0,100 m	Tomapunta tubo superior/inferior D=32 mm	4,10	0,41	
MatPyMC029	1,000 m2	Malla triple torsión 50/16 galvanizada	3,45	3,45	
MatPyMC001	1,000 m2	Accesorios de cerramiento	0,16	0,16	
MatPyHH011	0,010 m3	HM 12,5/P/40/1 CEM III/A-P 32,5R central	67,16	0,67	
TOTAL PARTIDA.....					6,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

II.II – CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ADAPTACIÓN DE DRENAJES					
EA1717at	m3	Adaptación del terreno en el entorno de las ODT Adaptación del terreno en el entorno de las ODT con retrocargadora de neumáticos de manera que quede una vía de salida para la fauna de unos 2 m de ancho con una pendiente inferior a 45°.			
M05RN030	0,060 h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	38,06	2,28	
TOTAL PARTIDA.....					2,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
EA1717ca	ud	Construcción de arquetas Arqueta para desagüe de tubo dren de 50x50x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, incluso solera de hormigón HM 20/P/20/I CEM I/A-P 32,5 R de central, excavación a máquina, enlucido y bruñido con mortero de cemento 1/3 (M-12,5) CEM I/A-P 32,5 R, carga de residuos resultantes, rejilla de acero galvanizado tipo "TRAMEX", de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas. Completamente ejecutada, iv demolición de cuneta longitudinal de hormigón existente.			
AuxPy008ma	0,900 m3	Excavación a máquina en zanjas o pozo	5,31	4,78	
AuxPy009a	0,354 m3	Fábrica de ladrillo macizo losco 7 cm	185,12	65,53	
AuxPy003	2,400 m2	Enlucido cem. 1/3 (M-12,5) CEM I/A-P 32,5 R	8,61	20,66	
AuxPy005	2,400 m2	Enlucido y bruñido con mortero 1/3 (M-12,5)	5,66	13,58	
MatPyH015	0,140 m3	HM 20/P/20/I CEM I/A-P 32,5R central	76,11	10,66	
m26br010e	0,500 m2	Rejilla tipo TRAMEX 20x2 mm, formando cuadr 30x30 mm	69,80	34,90	
O-Py002	0,050 h	Capataz	17,35	0,87	
O-Py008	0,500 h	Cuadrilla A (0.1*+A. +1/2P.E.)	39,73	19,87	
TOTAL PARTIDA.....					170,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CERRAMIENTOS					
EA1717cc	m2	Colocación de cerramiento Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, formado por postes metálicos de 48 mm de diámetro, empotrados y recibidos con hormigón HM 12,5/P/40/I CEM I/A-P 32,5R de central, separados 3 m, con tornapuntas de 32 mm de diámetro, malla metálica de triple torsión TT-50/16, tubo superior e inferior para atado de malla de 32 mm de diámetro, todo galvanizado, incluso tensores, alambre de tensado, montaje, colocación y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutado. Incluye también la colocación de una malla electrosoldada en los 20 primeros cm del cerramiento con una luz de malla de 19 x 19 mm			
PY08E012am	1,000 m2	Cerramiento malla triple torsión galvanizada	6,74	6,74	
P13VE030m	0,250 m2	Malla elec a/galv. cal. 19x19mm/1,4	5,03	1,26	
MatPyAA001	0,030 kg	Alambre para atar	1,33	0,04	
O-Py002	0,015 h	Capataz	17,35	0,26	
O-Py008	0,250 h	Cuadrilla A (0.1*+A. +1/2P.E.)	39,73	9,93	
TOTAL PARTIDA.....					18,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
EA1717cef	ud	Colocación de dispositivos de escape de fauna Portillo metálico doble, basculante y unidireccional. Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, con un tamaño de 0,5 x 0,5 m., colocado entre las dos entradas del portillo, en sentido perpendicular al cerramiento principal a modo de pantalla directora.			
VMGV52am	1,000 ud	Doble portillo de metal paso de fauna	584,04	584,04	
PY08E012am	0,250 m2	Cerramiento malla triple torsión galvanizada	6,74	1,69	
TOTAL PARTIDA.....					585,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
EA1717can	m	Colocación de cerramiento conductor para anfibios Colocación de chapa de acero galvanizado de 5 mm de espesor en forma de L unido a postes metálicos tipo C-120, previamente hincados en el suelo. Totalmente colocado.			
QP01700ma	0,400 m2	CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO 5 mm ESPESOR	31,30	12,52	
O-Py006	0,300 h	Peón especializado	15,11	4,53	
O-Py007	0,300 h	Peón ordinario	15,09	4,53	
MatPySÑ211	0,500 m	Poste metálico tipo C-120	9,62	4,81	
P05EW270	4,000 ud	Pequeño material	0,52	2,08	
MQ03004	0,050 h	MAQUINA HINCA POSTES.	26,05	1,30	
TOTAL PARTIDA.....					29,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
EA1717bps	m	Prolongación de barreras visuales en pasos superiores Colocación de pantalla opaca de madera tratada, incluido el perfil de acero laminado HEB de 120 mm, sobre zapata corrida de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesta en obra, verificado con bomba, armadura de acero B 400 S con una cuantía de 40 Kg/m3, incluso ferrallado, separadores, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Incluye la apertura de la zanja y posterior tapado. Totalmente terminado.			
03HRZ80070	0,500 m3	HORM. ARM. HA-25/B/20/IIa B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/BOMBA	122,42	61,21	
AuxPy008ma	0,250 m3	Excavación a máquina en zanjas o pozo	5,31	1,33	
TOTAL PARTIDA.....					62,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PASOS CANADIENSES					
EA1717pc	PA	Acondicionamiento y mejor de la pasos canadienses Parida alzada a justificar para la mejora y adaptación de los pasos canadienses existentes. Sin descomposición			
				TOTAL PARTIDA.....	10.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN					
EA1717rf	ud	Señal vertical de riesgo de cruce con fauna silvestre Señal de riesgo de cruce con fauna silvestre constituida por un panel de lamas de aluminio extrusionado reflexivo nivel III (D.G.), medidas 1,75 x 2,00 m, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.			
U17VPA040	3,500 m2	PANEL LAMAS ALUMINIO REFLEXIVO D.G.	461,62	1.615,67	
				TOTAL PARTIDA.....	1.615,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS						
EA1717gr	PA		Gestión de Residuos			
			Partida alzada a justificar para la gestión de residuos de toda naturaleza. Incluye la ejecución de punto limpio.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			3.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD						
EA1717ss	ud		Seguridad y Salud			
			Presupuesto correspondiente a Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			2.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS



HOJA DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO	Anejo 17. Plan de obra			
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey			
CÓDIGO	EA1717-AX-17-MA-PLAN-OBRA-Ed3.docx			
AUTOR	FIRMA	ICC	ICC	ICC
	FECHA	24/11/2014	10/03/15	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	MRZ	MRZ
	FECHA	25/11/2014	11/03/15	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid			
NOTAS				

■ ÍNDICE	
1. PLAN DE OBRA.....	5

1. PLAN DE OBRA

Se redacta el presente Anejo en cumplimiento del Artículo 123.1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, donde se especifica el contenido mínimo de los proyectos y, entre otros:

e) Un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

Las actividades de obra consideradas en el siguiente plan de obra incluyen todas las que se realizan en el campo. Es decir, no se incluyen las tareas de elaboración en taller de los tramos metálico, de madera o de PVC.

De este modo, las tareas identificadas, son:

1. Cerramiento
2. Adaptación de drenajes
3. Paso canadiense
4. Señalización
5. Gestión de RCD
6. Seguridad y Salud

No se consideran las actividades de ejecución de estructura en taller, ya que se consideran independientes y de planificación aparte del resto de actividades.

La duración total estimada es de dos (2) meses y las actuaciones se ejecutarán fuera del periodo comprendido entre el 1 de febrero y el 1 de septiembre.

**PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY
PLAN DE OBRA**

PEM	PEM	MES 1				MES 2			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
CERRAMIENTO	107.035,55 €								
ADAPTACIÓN DE DRENAJES	28.976,40 €								
PASOS CANADIENSES	10.000,00 €								
SEÑALIZACIÓN	3.231,34 €								
GESTIÓN DE RESIDUOS	3.000,00 €								
SEGURIDAD Y SALUD	2.500,00 €								
COSTE MENSUAL									
CERRAMIENTO					53.517,78 €				53.517,78 €
ADAPTACIÓN DE DRENAJES					14.488,20 €				14.488,20 €
PASOS CANADIENSES					5.000,00 €				5.000,00 €
SEÑALIZACIÓN									3.231,34 €
GESTIÓN DE RESIDUOS					1.500,00 €				1.500,00 €
SEGURIDAD Y SALUD					1.250,00 €				1.250,00 €
TOTAL MENSUAL					75.755,98 €				78.987,32 €
COSTE ACUMULADO					75.755,98 €				154.743,29 €
PORCENTAJE ACUMULADO					48,96%				100,00%

Madrid, 25 de noviembre de 2014

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo: Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD	
DOCUMENTO	Anejo 18. Clasificación del Contratista
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey
CÓDIGO	EA1717-AX-18-MA-CLASIFICACION-CONTRATISTA-Ed1.docx
AUTOR	FIRMA ICC
	FECHA 24/11/2014
VERIFICADO	FIRMA MRZ
	FECHA 25/11/2014
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid
NOTAS	

■ ÍNDICE	
1	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA..... 5

1. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según la disposición final tercera de 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, por la que se modifica el apartado 1 del artículo 65 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre: *"Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato."*

Por tanto, dado que la obra no supera dicho límite, no se exige la clasificación del contratista.



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD	
DOCUMENTO	Anejo 19. Fórmula de Revisión de Precios
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey
CÓDIGO	EA1717-AX-19-MA-REVISION-PRECIOS-Ed1.docx
AUTOR	FIRMA ICC
	FECHA 24/11/2014
VERIFICADO	FIRMA MRZ
	FECHA 25/11/2014
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid
NOTAS	

ÍNDICE	
1 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	5

1 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El artículo 89 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el R.D. Legislativo 3/2011 de fecha 14 de noviembre, en el que se regula la Revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas, establece la procedencia y límites de la revisión de precios del contrato:

El texto de dicho artículo se transcribe a continuación:

1. La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar una vez transcurrido el primer año desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

2. La revisión de precios no tendrá lugar en los contratos cuyo pago se concierte mediante el sistema de arrendamiento financiero o de arrendamiento con opción a compra, ni en los contratos menores. En los restantes contratos, el órgano de contratación, en resolución motivada, podrá excluir la procedencia de la revisión de precios.

3. El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en su caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable.

El plazo de ejecución de la obra está previsto en 2 meses. Por tanto, al ser dicho plazo inferior a un año, no procede aplicar revisión de precios según la legislación vigente.



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD				
DOCUMENTO	Anejo 20. Presupuesto para Conocimiento de la Administración			
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey			
CÓDIGO	EA1717-AX-20-MA-PRESUPUESTO-ADMINISTRACION-Ed2.docx			
AUTOR	FIRMA	ICC	ICC	
	FECHA	24/11/2014	10/03/15	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	11/03/15	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid			
NOTAS				

■ ÍNDICE	
1	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 5

1 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

	<u>EUROS (€)</u>
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	154.743,29
13,00% Gastos generales.....	20.116,63
6,00% Beneficio industrial.....	9.284,60
21,00 % IVA.....	38.670,35
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	222.814,87
Valoración de las Expropiaciones e Indemnizaciones.....	0,00
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	222.814,87

DOCUMENTO N°2. PLANOS

PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

ÍNDICE DE PLANOS

2.1 - PLANO DE SITUACIÓN

2.2 - PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

2.3 - ACONDICIONAMIENTO DE OBRAS DE DRENAJE

2.4 - OBRAS COMPLEMENTARIAS

2.4.1 - CERRAMIENTO EN ODT

2.4.2 - CERRAMIENTO Y PORTILLOS DE ESCAPE

2.4.3 - CERRAMIENTO DIRECTOR DE ANFIBIOS

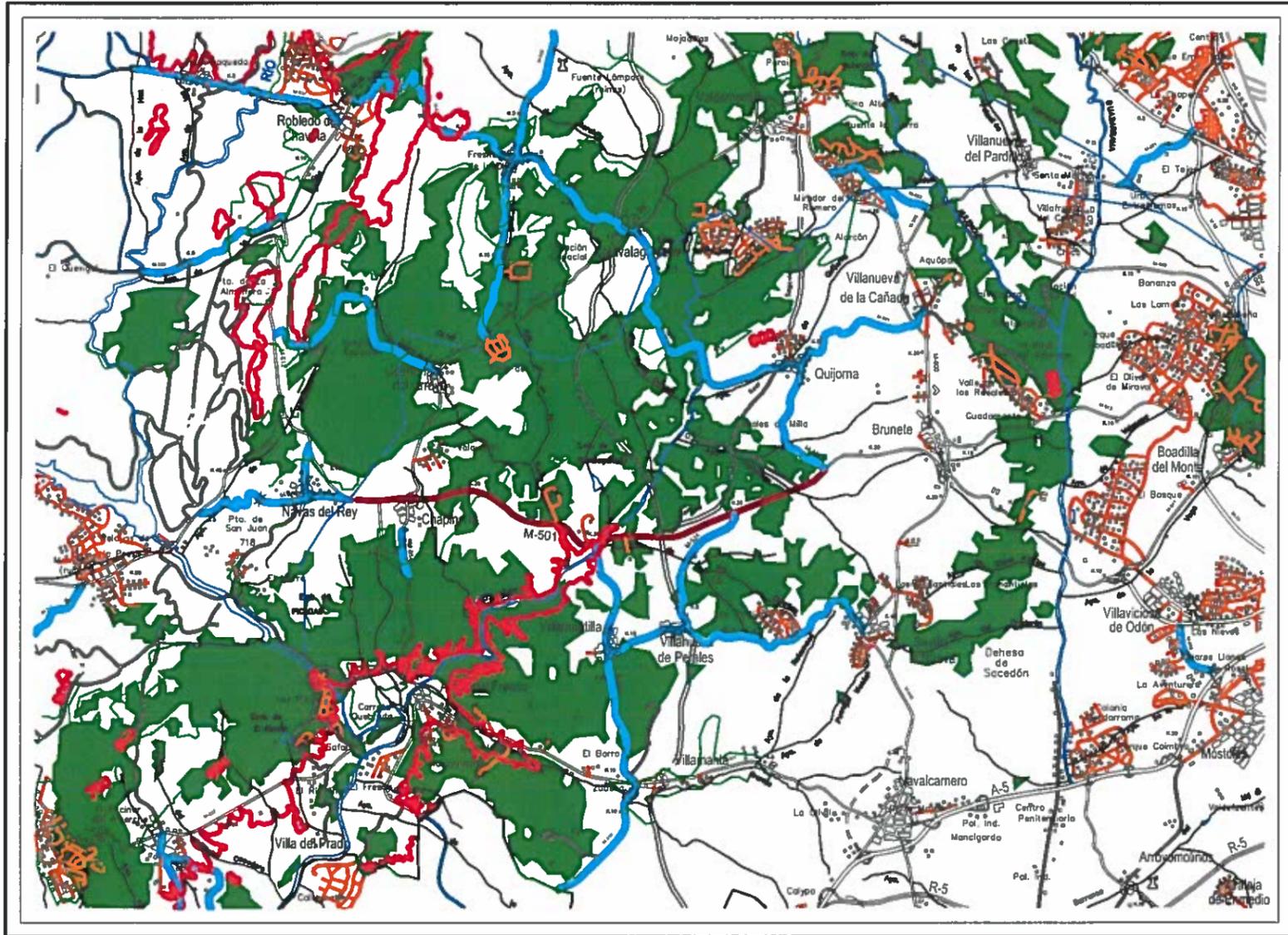
2.4.4 - PASOS CANADIENSES

2.4.5 - BARRERAS DE PASOS SUPERIORES DE FAUNA

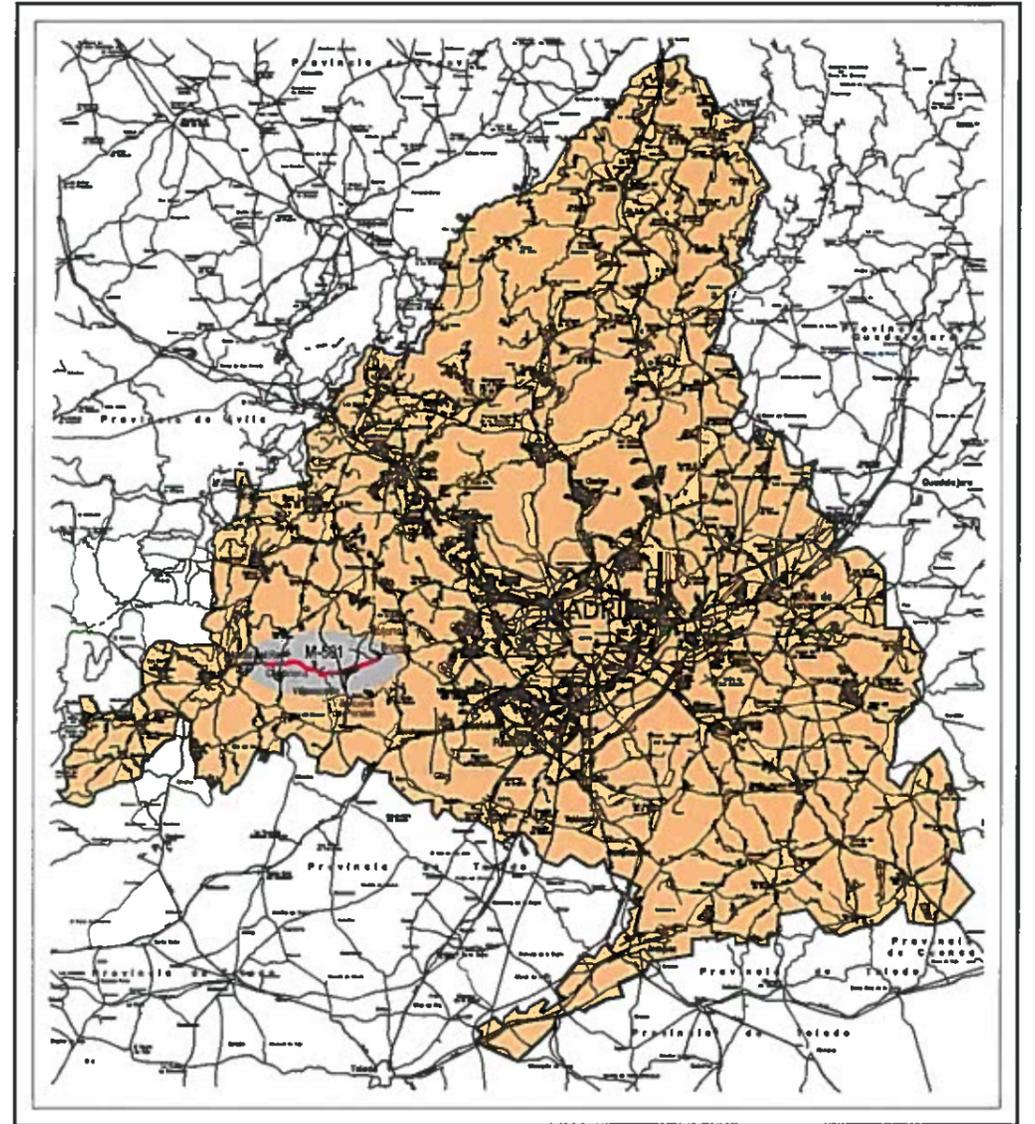
2.5 - SEÑALIZACIÓN

2.6 - GESTIÓN DE RESIDUOS

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-1-DELINIEACION\EA1717-2-1-1-Situación.Ed1.dwg



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:200.000



SITUACIÓN
ESCALA 1:1.000.000



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA
S/D
COTAS
-

ORIGINAL
DINA-3

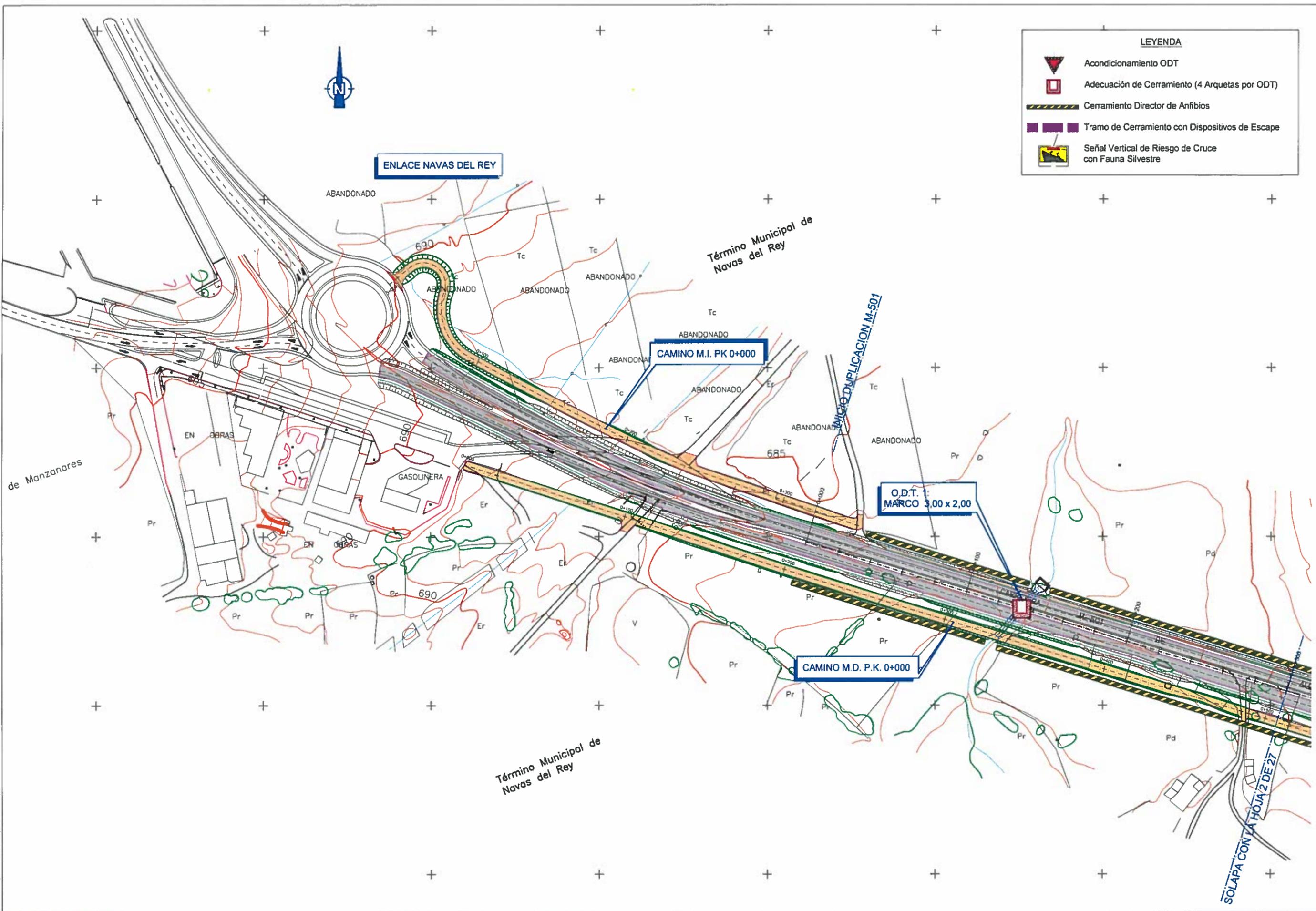
TÍTULO
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD
DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO:
QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO
SITUACIÓN

Nº PLANO :
2.1
HOJA 01 DE 01

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA: 1:2000
COTAS: -

ORIGINAL
DINA-3

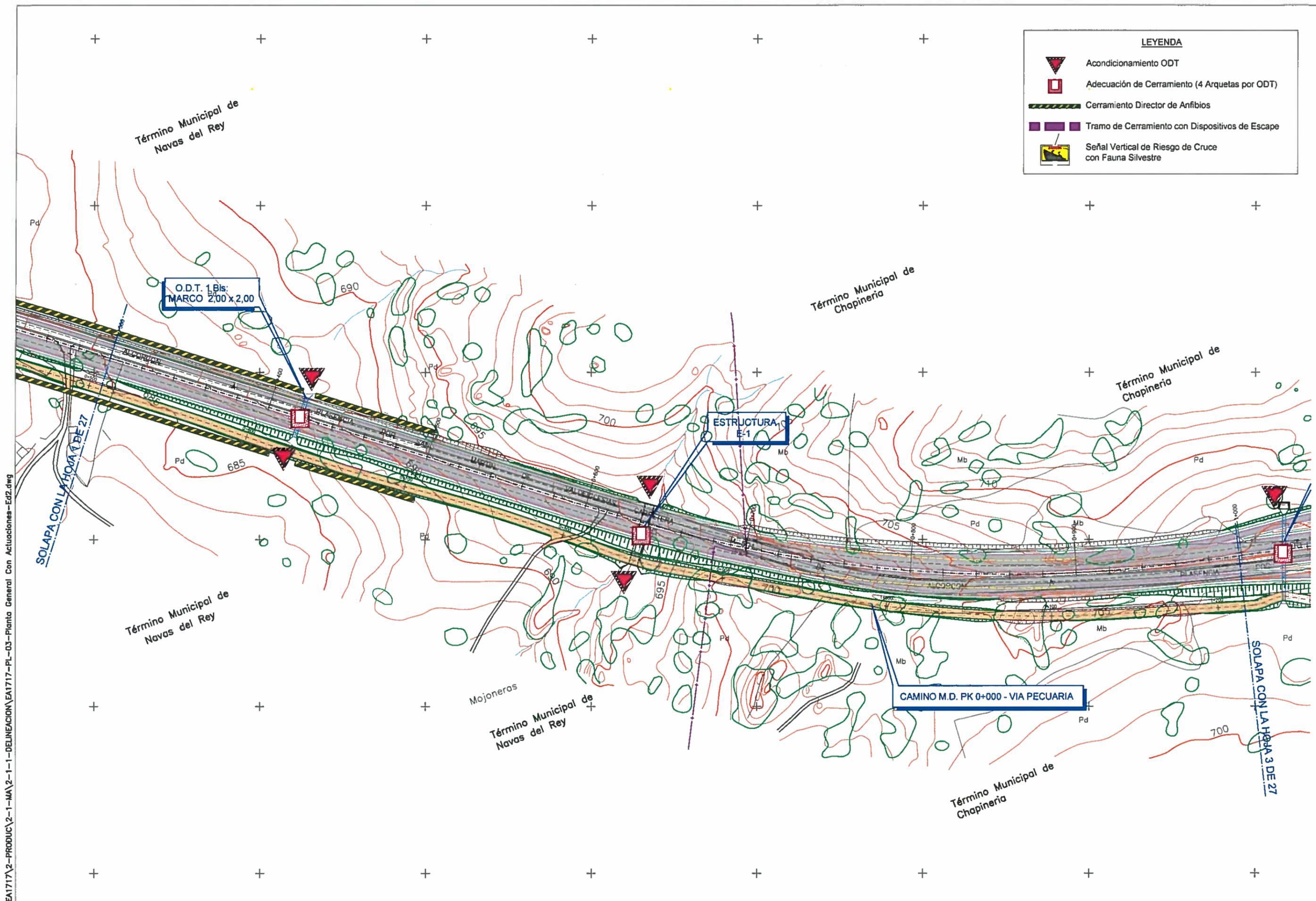
TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA: OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO: 2.2
HOJA 01 DE 27

LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
1:2000
COTAS:

ORIGINAL
DINA-3

TITULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

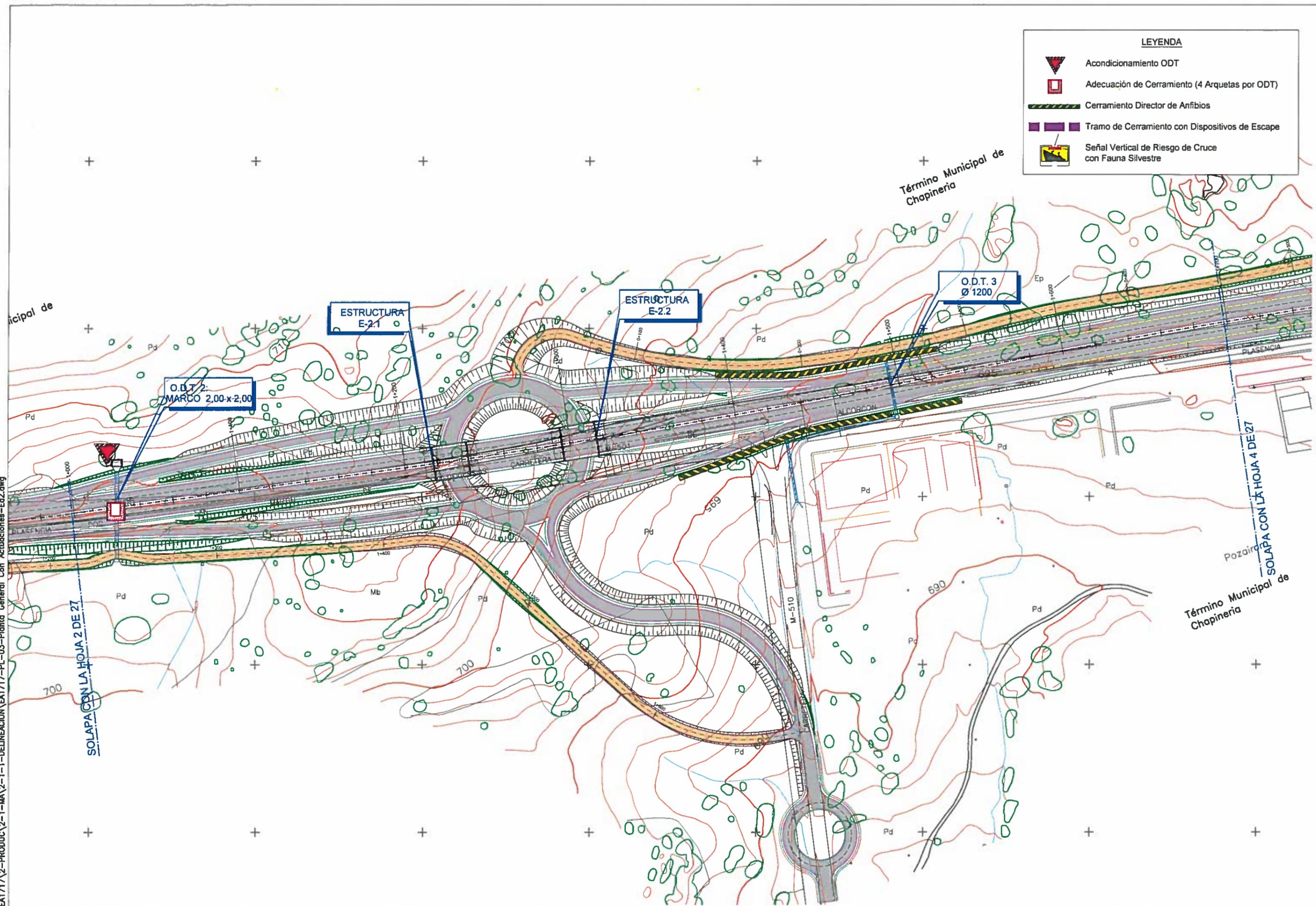
FECHA:
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 02 DE 27

LEYENDA

-  Acondicionamiento ODT
-  Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
-  Cerramiento Director de Anfibios
-  Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
-  Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre

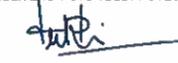


Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-1-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
 SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



CONSULTOR
 INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

 FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
 1:2000
 COTAS:

ORIGINAL
 DINA-3

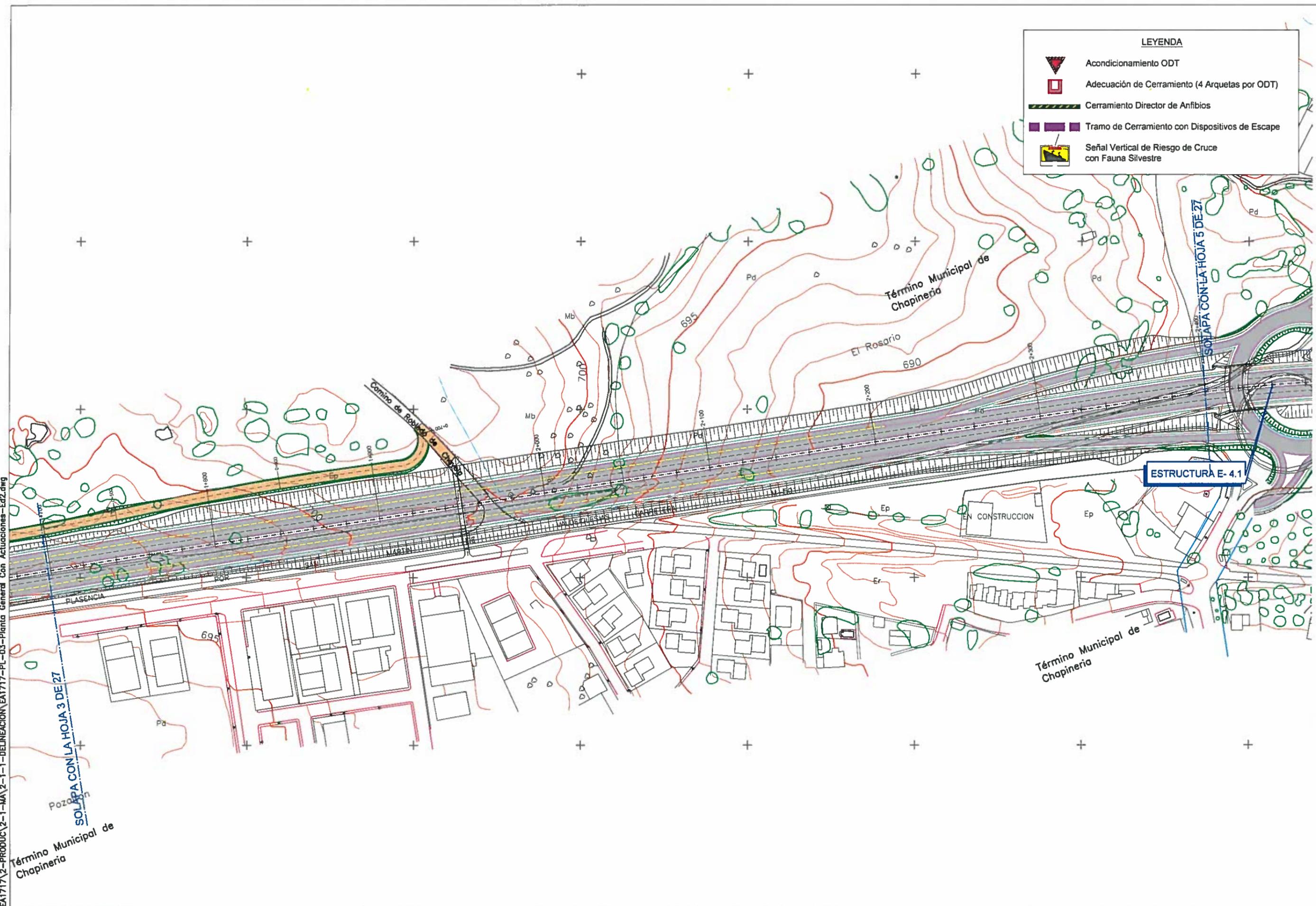
TÍTULO:
 PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD
 DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO:
 QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA:
 OCTUBRE 2014
 CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
 PLANTA GENERAL CON
 ACTUACIONES

Nº PLANO:
 2.2
 HOJA 03 DE 27

LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
 SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

 FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA: 1:2000
 COTAS: -

ORIGINAL
 DINA-3

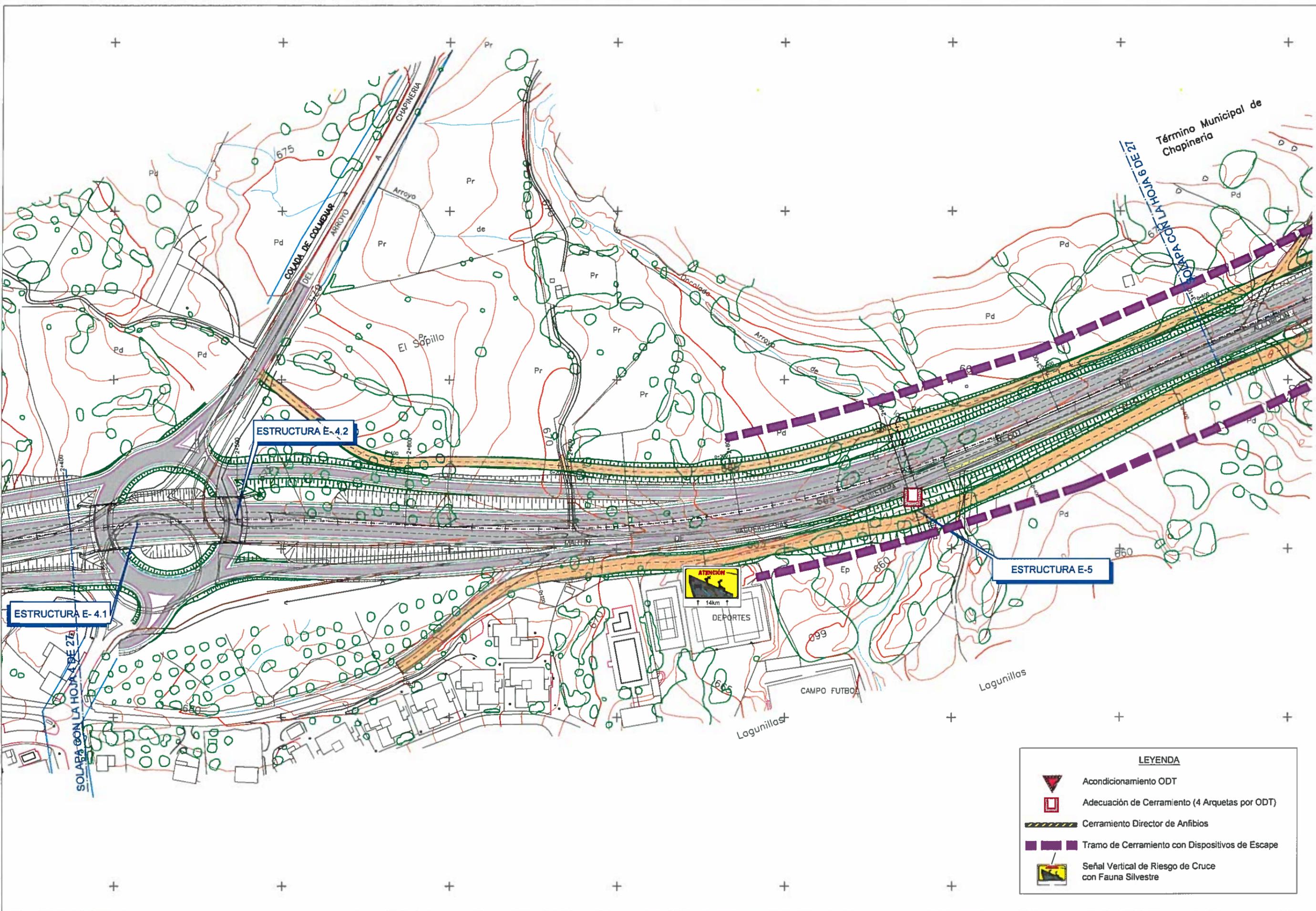
TÍTULO:
 PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501, TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA: OCTUBRE 2014
 CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
 PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO: 2.2
 HOJA 04 DE 27

Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINIEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
 SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
 FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA: 1:2000
 COTAS: -

ORIGINAL
 DINA-3

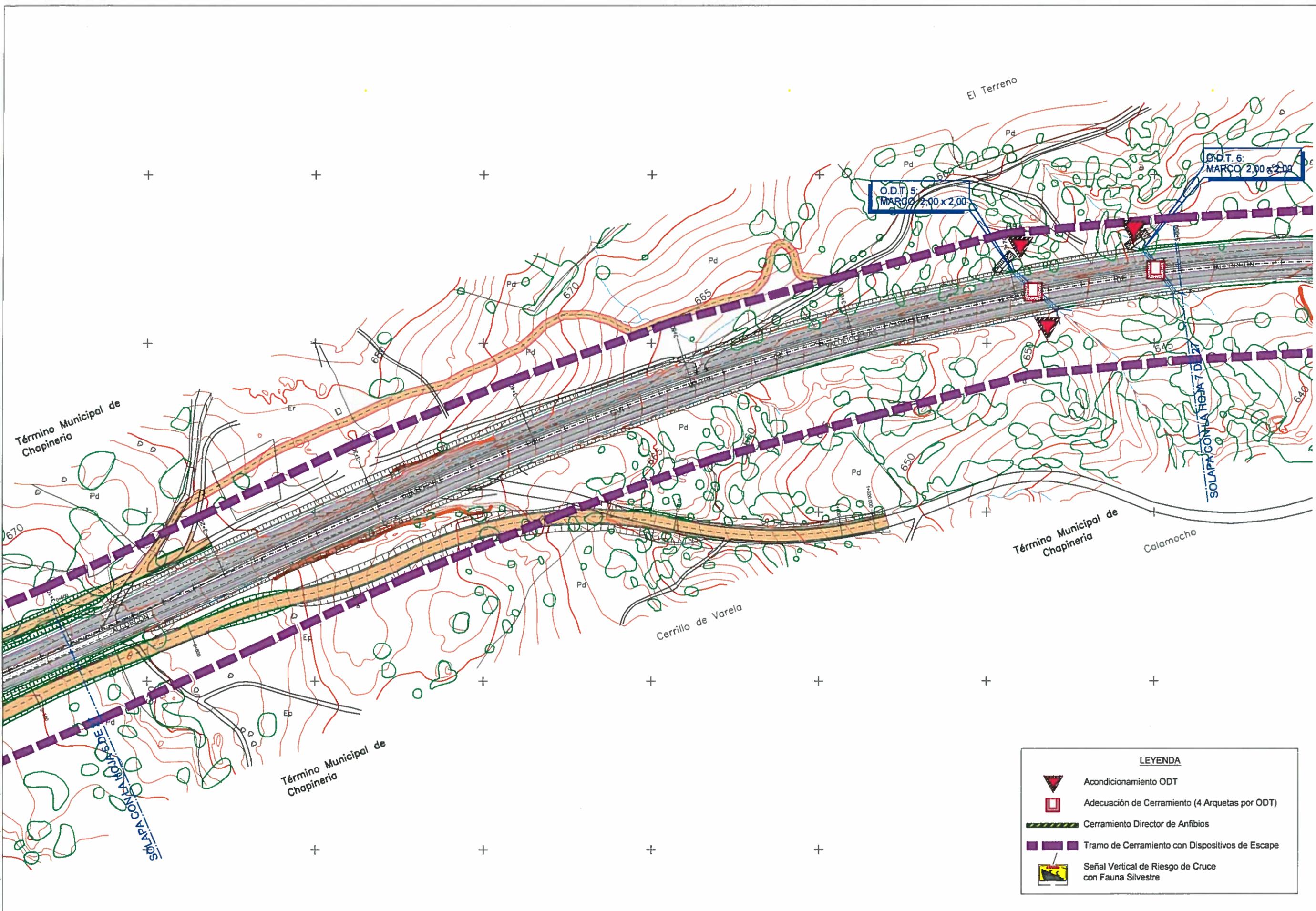
TÍTULO:
 PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA: OCTUBRE 2014
 CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
 PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO: 2.2
 HOJA 05 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINIEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA: 1:2000
COTAS: -

ORIGINAL
DINA-3

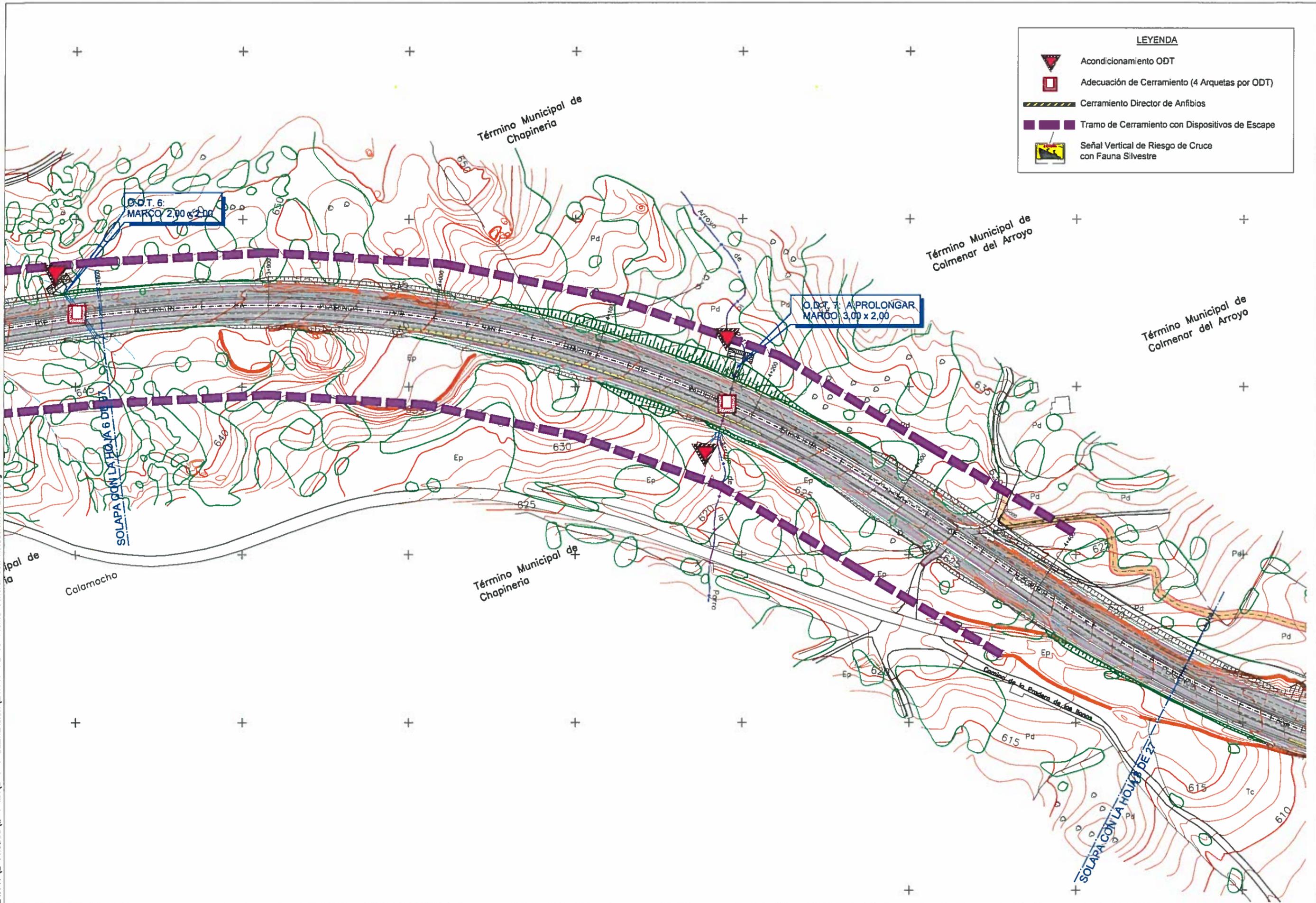
TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA: OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO: 2.2
HOJA 06 DE 27

LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
1:2000
COTAS:

ORIGINAL
DINA-3

TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

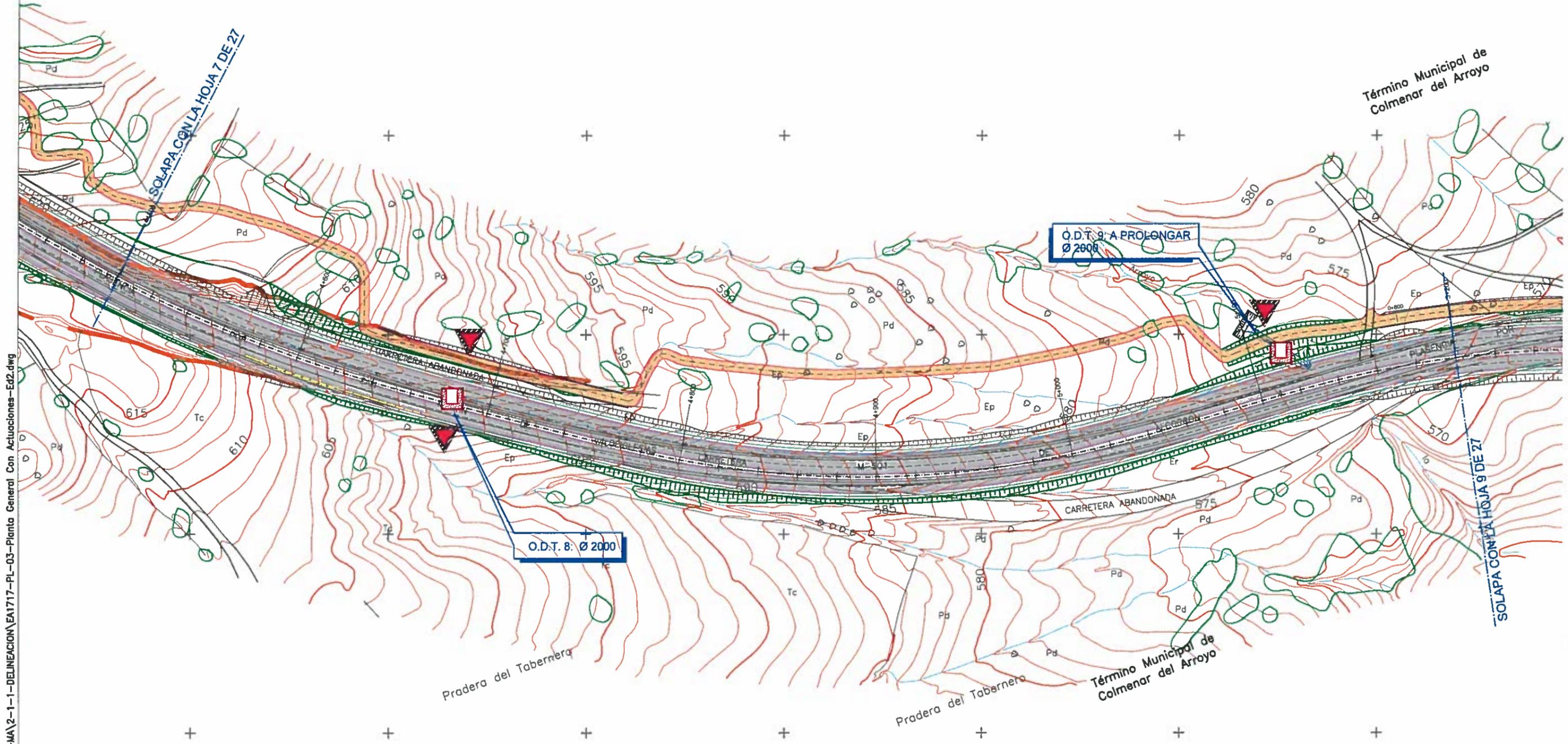
FECHA:
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 07 DE 27

Término Municipal de Colmenar del Arroyo

LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINACION\EA1717-PL-03-Planta General con Actuaciones-Ed2.dwg



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA: 1:2000
COTAS: -

ORIGINAL
DINA-3

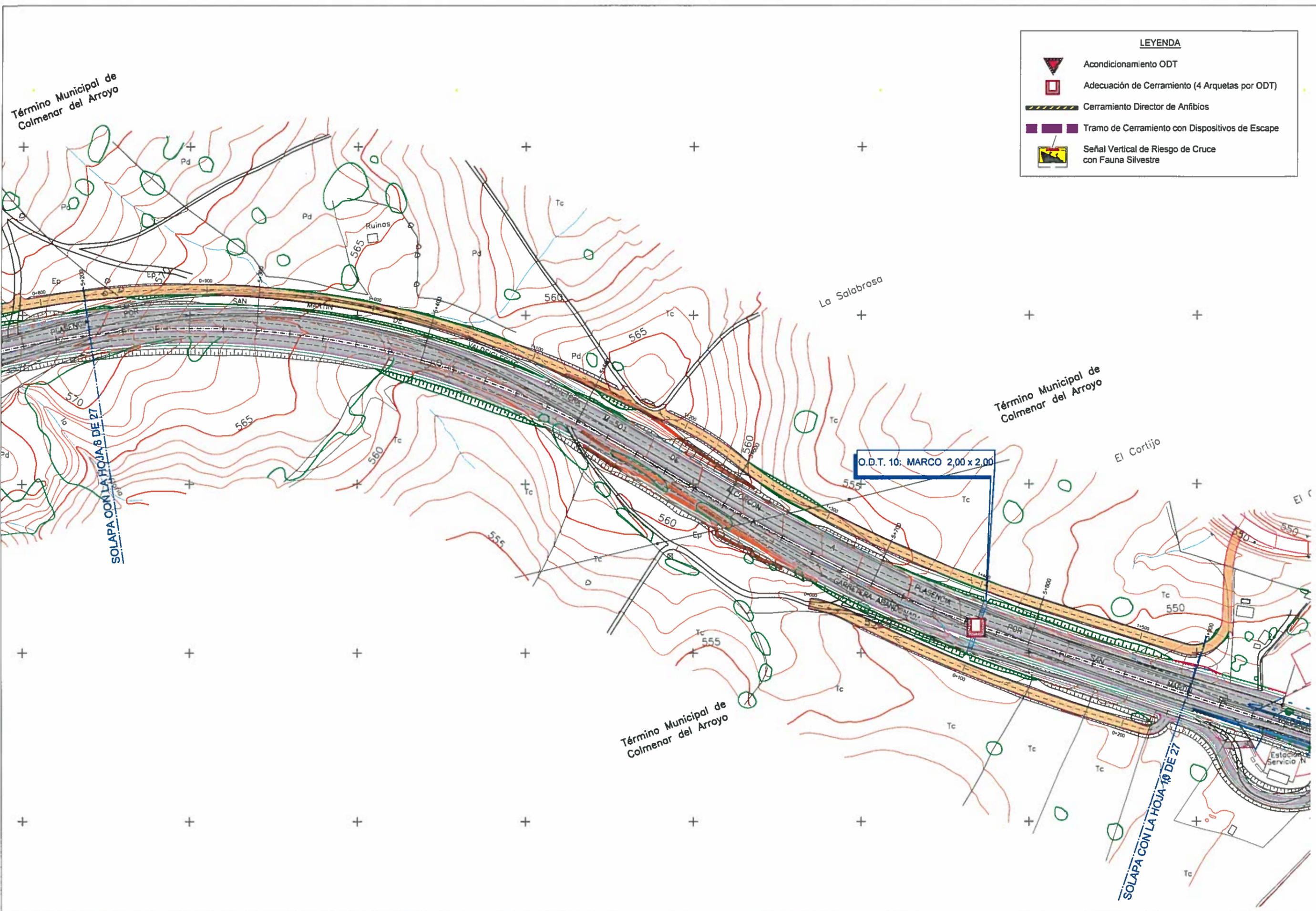
TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA: OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO: 2.2
HOJA 08 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
1:2000
DOTAS:

ORIGINAL
DINA-3

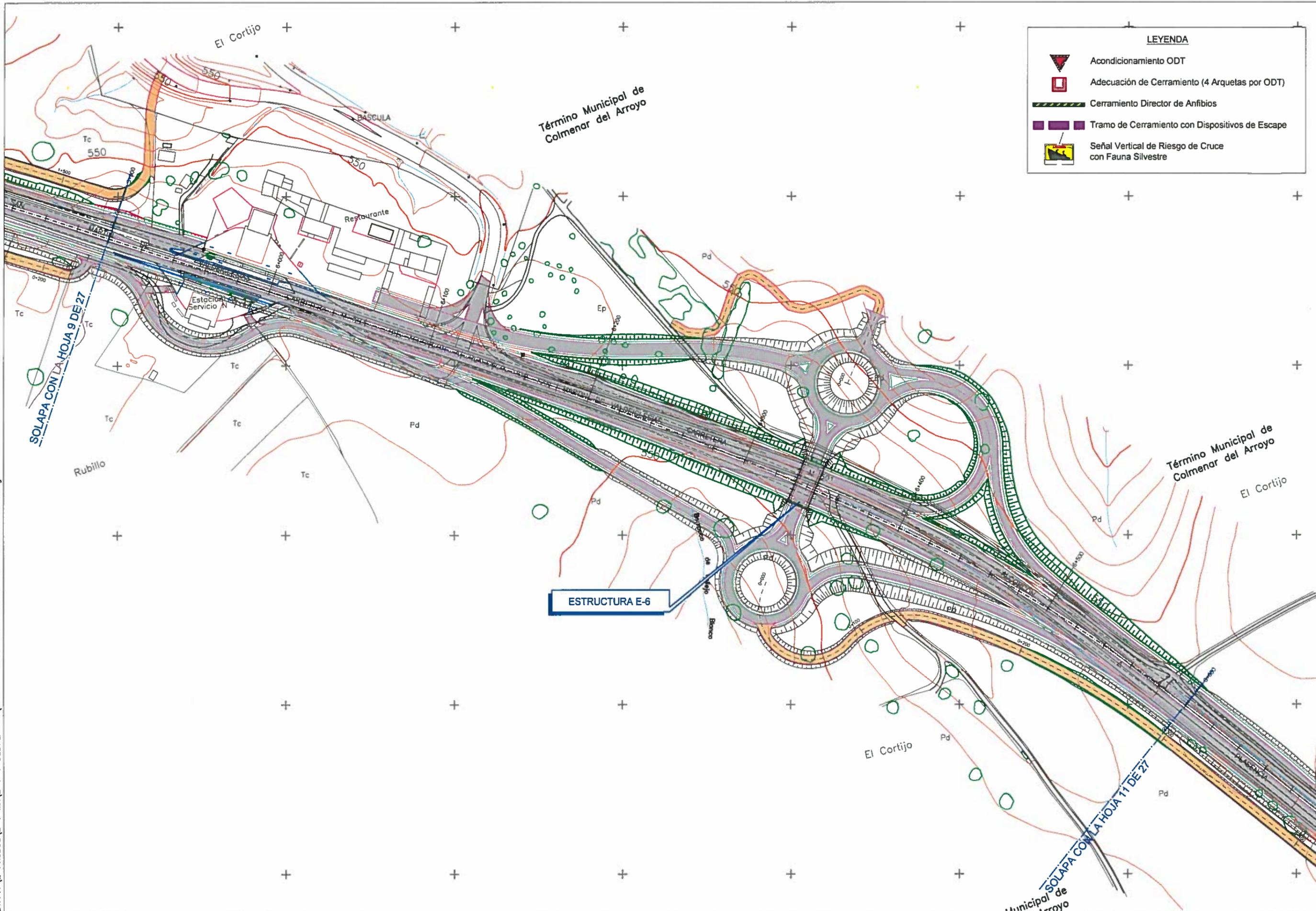
TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA:
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 09 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
1:2000
COTAS:

ORIGINAL
DINA-3

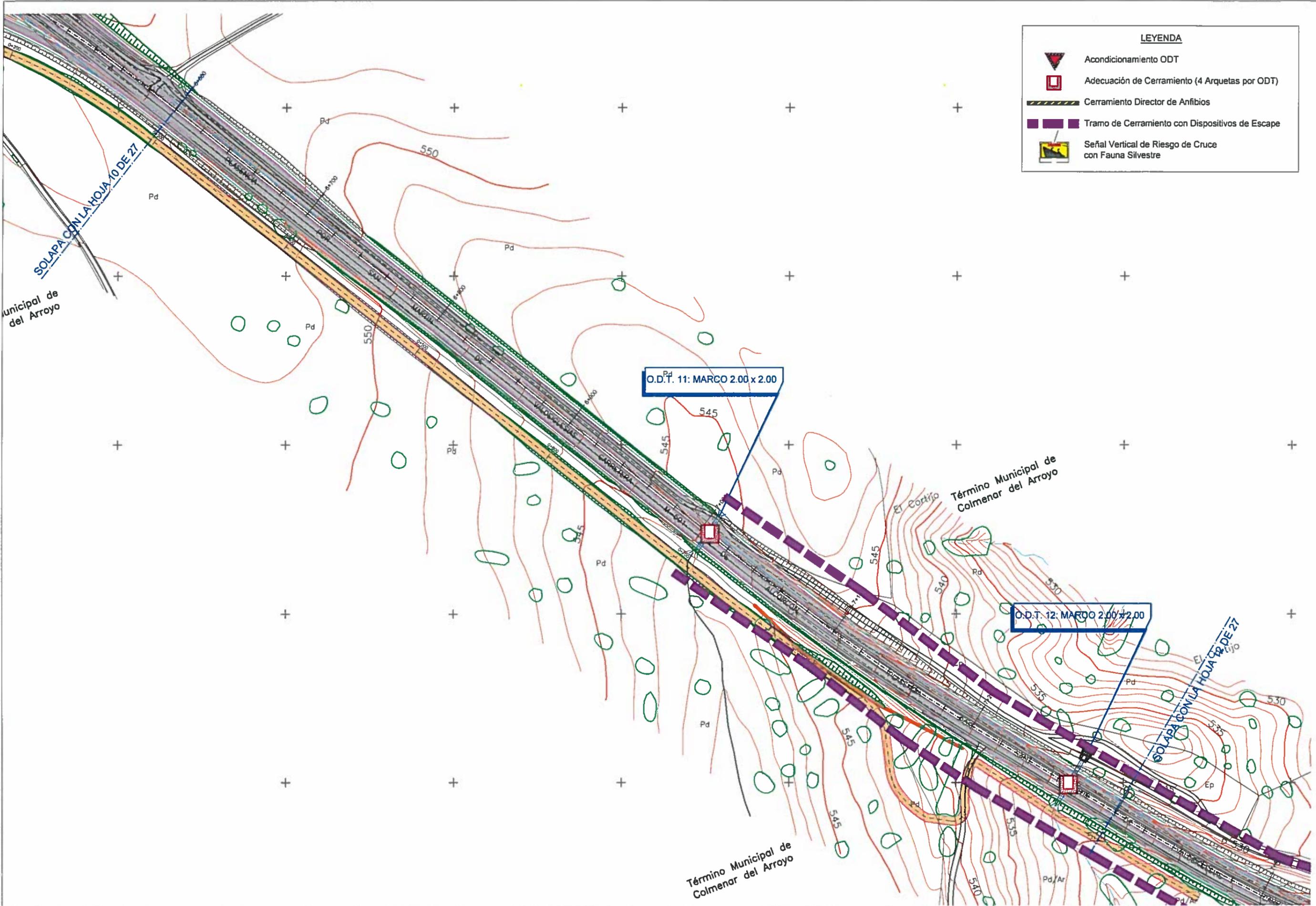
TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA:
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 10 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
1:2000
COTAS:

ORIGINAL
DINA-3

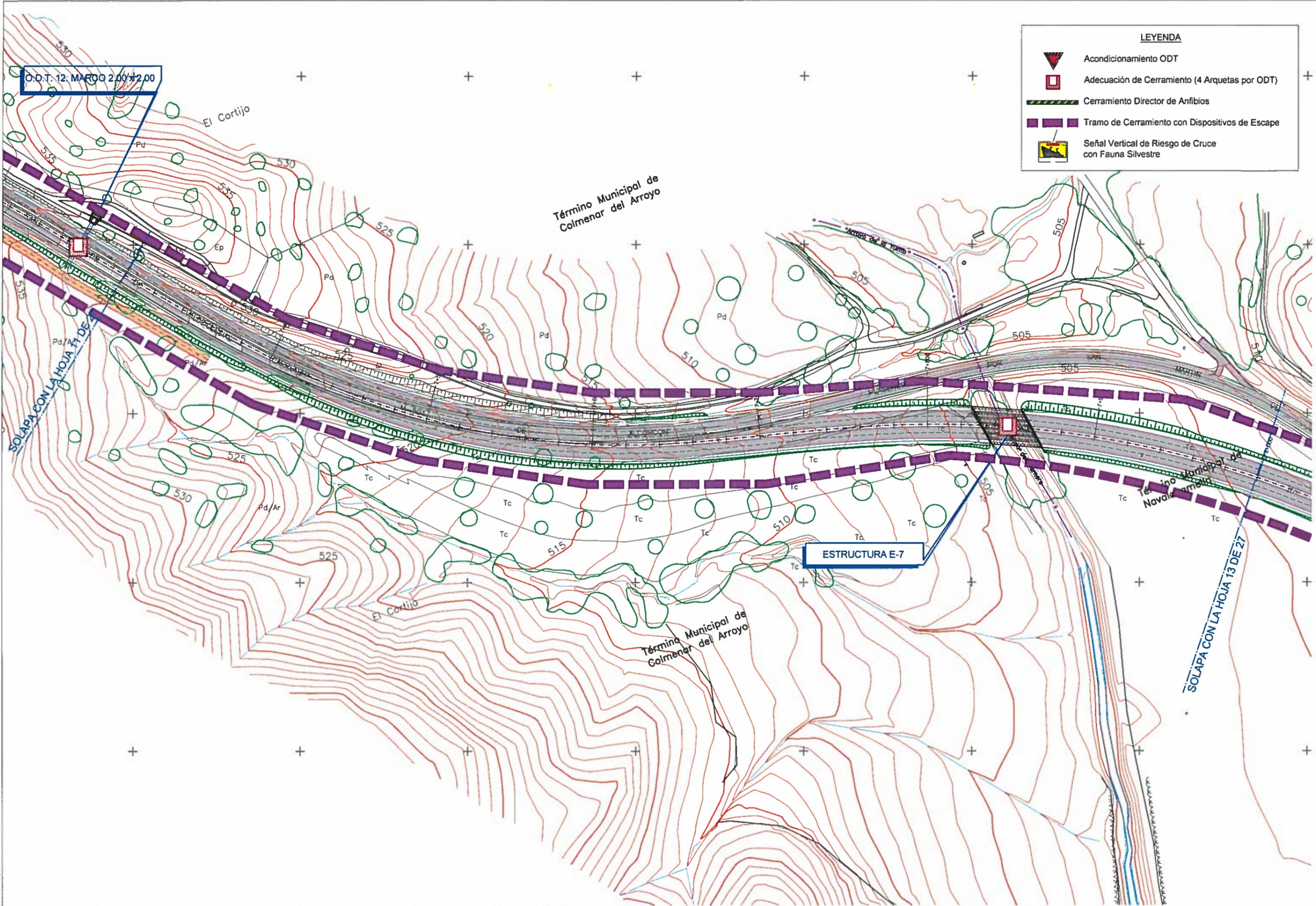
TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA:
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 11 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
Fernando Ruiz Ruiz
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
1:2000
COTAS: -

ORIGINAL
DINA-3

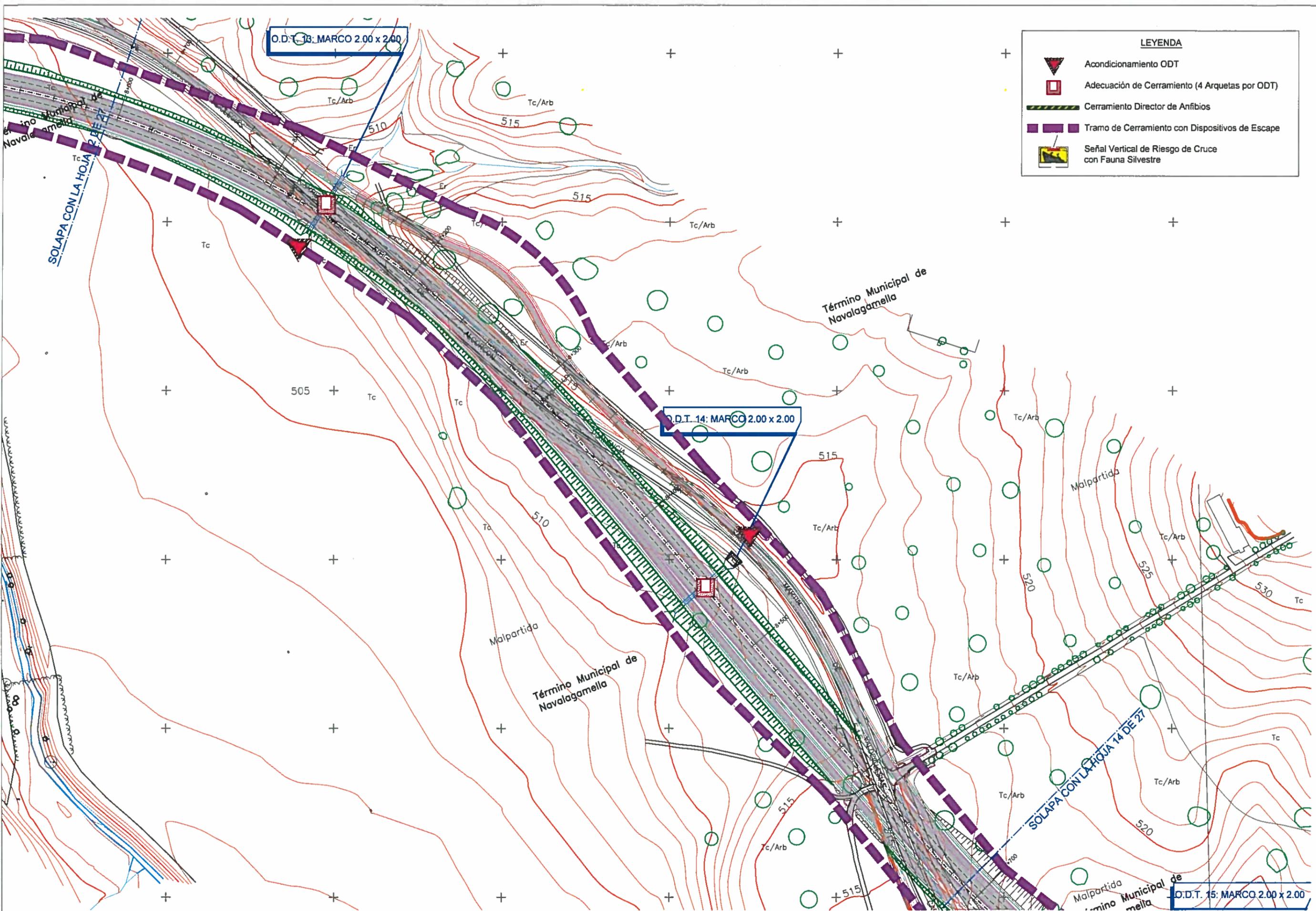
TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA:
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 12 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINIEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA

- Acondicionamiento ODT
- Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
- Cerramiento Director de Anfibios
- Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
- Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



CONSULTOR
TYPSA
INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
1:2000
COTAS:
-

ORIGINAL
DINA-3

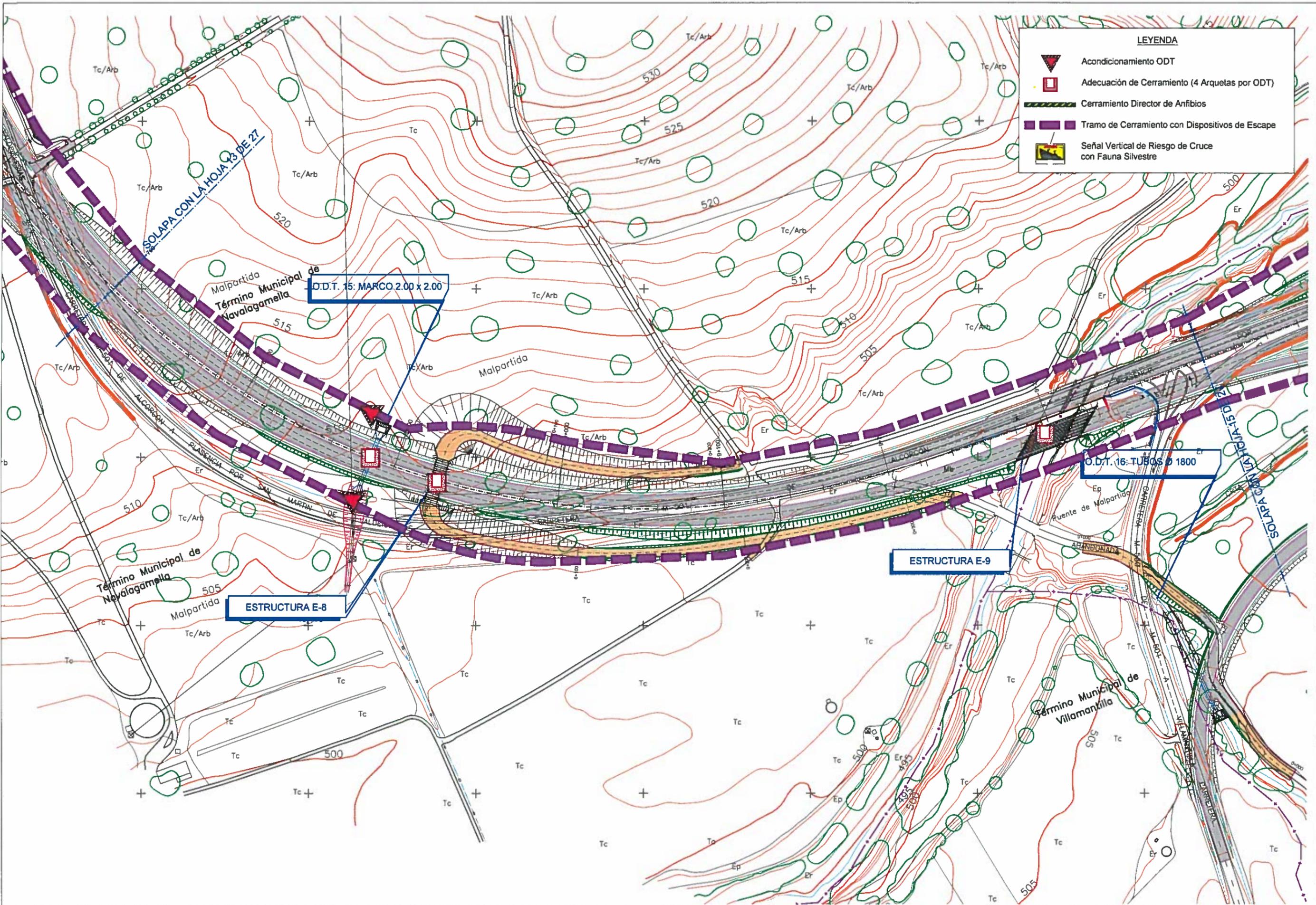
TITULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA:
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 13 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINACION\EA1717-PL-03-Planta General con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA

- Acondicionamiento ODT
- Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
- Cerramiento Director de Anfibios
- Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
- Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA: 1:2000
COTAS: -

ORIGINAL
DINA-3

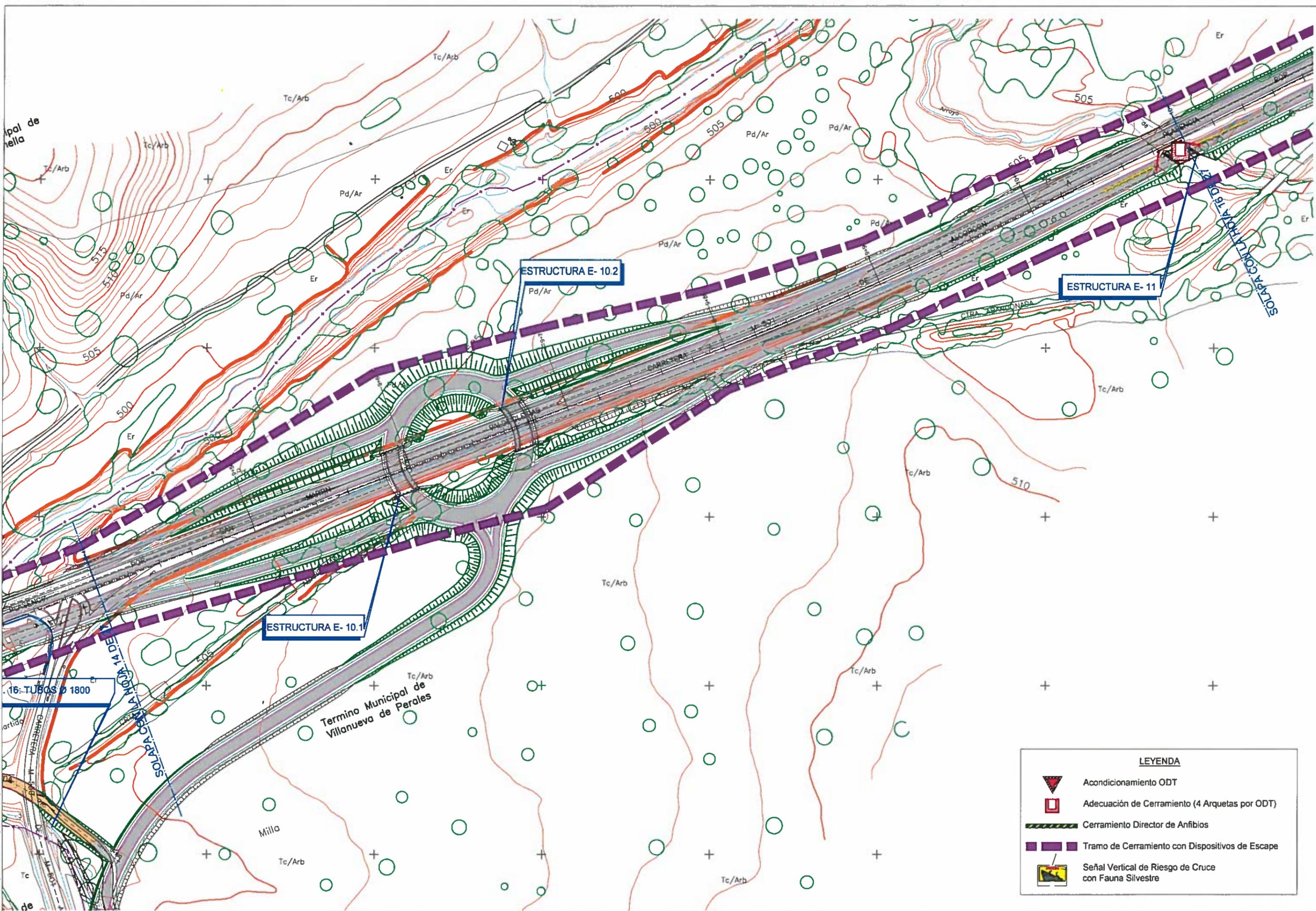
TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA: OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO: 2.2
HOJA 14 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINIEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA

-  Acondicionamiento ODT
-  Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
-  Cerramiento Director de Anfibios
-  Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
-  Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA: 1:2000
COTAS: -

ORIGINAL
DINA-3

TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

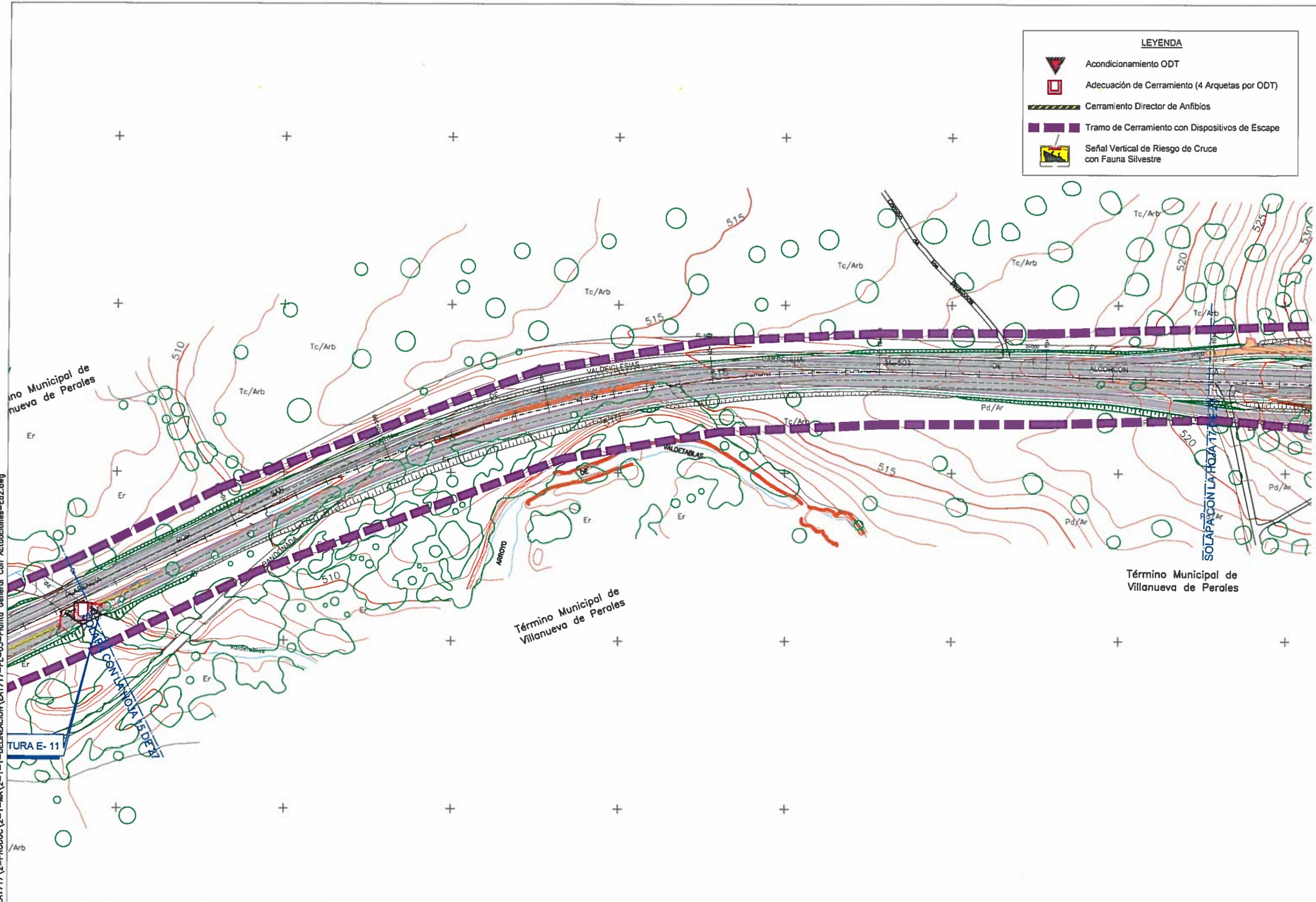
FECHA: OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO: 2.2
HOJA 15 DE 27

LEYENDA

-  Acondicionamiento ODT
-  Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
-  Cerramiento Director de Anfibios
-  Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
-  Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre

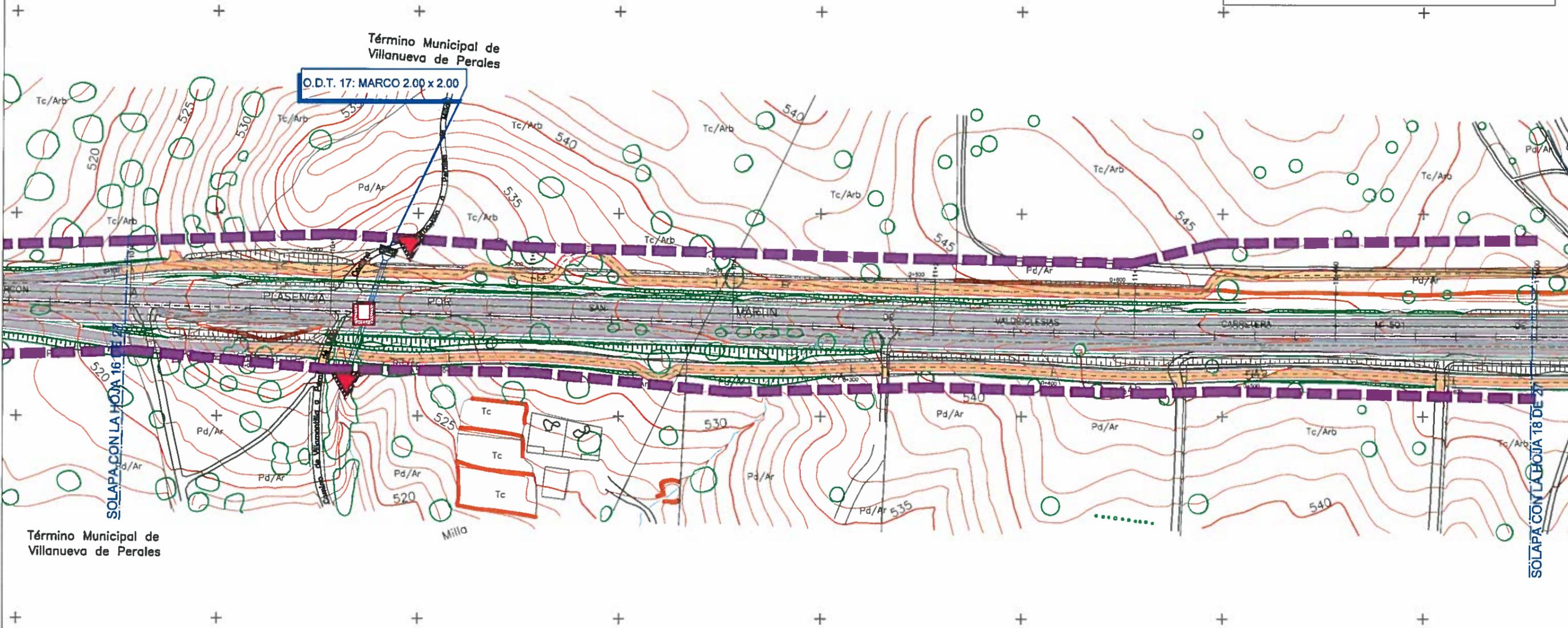


\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-1-DELINIEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg

TURA E- 11

 <p>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN</p>	<p>CONSULTOR</p>  <p>TYPESA INGENIEROS CONSULTORES TÉCNICOS</p>	<p>INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO</p>  <p>FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:2000</p>	<p>ORIGINAL</p> <p>DINA-3</p>	<p>TÍTULO:</p> <p>PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY</p>	<p>FECHA:</p> <p>OCTUBRE 2014</p>	<p>DESIGNACIÓN DEL PLANO:</p> <p>PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES</p>	<p>Nº PLANO:</p> <p>2.2</p>
			<p>COTAS:</p> <p>-</p>			<p>CLAVE:</p>		<p>HOJA 16 DE 27</p>

LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



Proyecto\EA1717\2-PRODUC\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
Fernando Ruiz Ruiz de Goegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOEGUI

ESCALA
1:2000
COTAS

ORIGINAL
DINA-3

TÍTULO
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

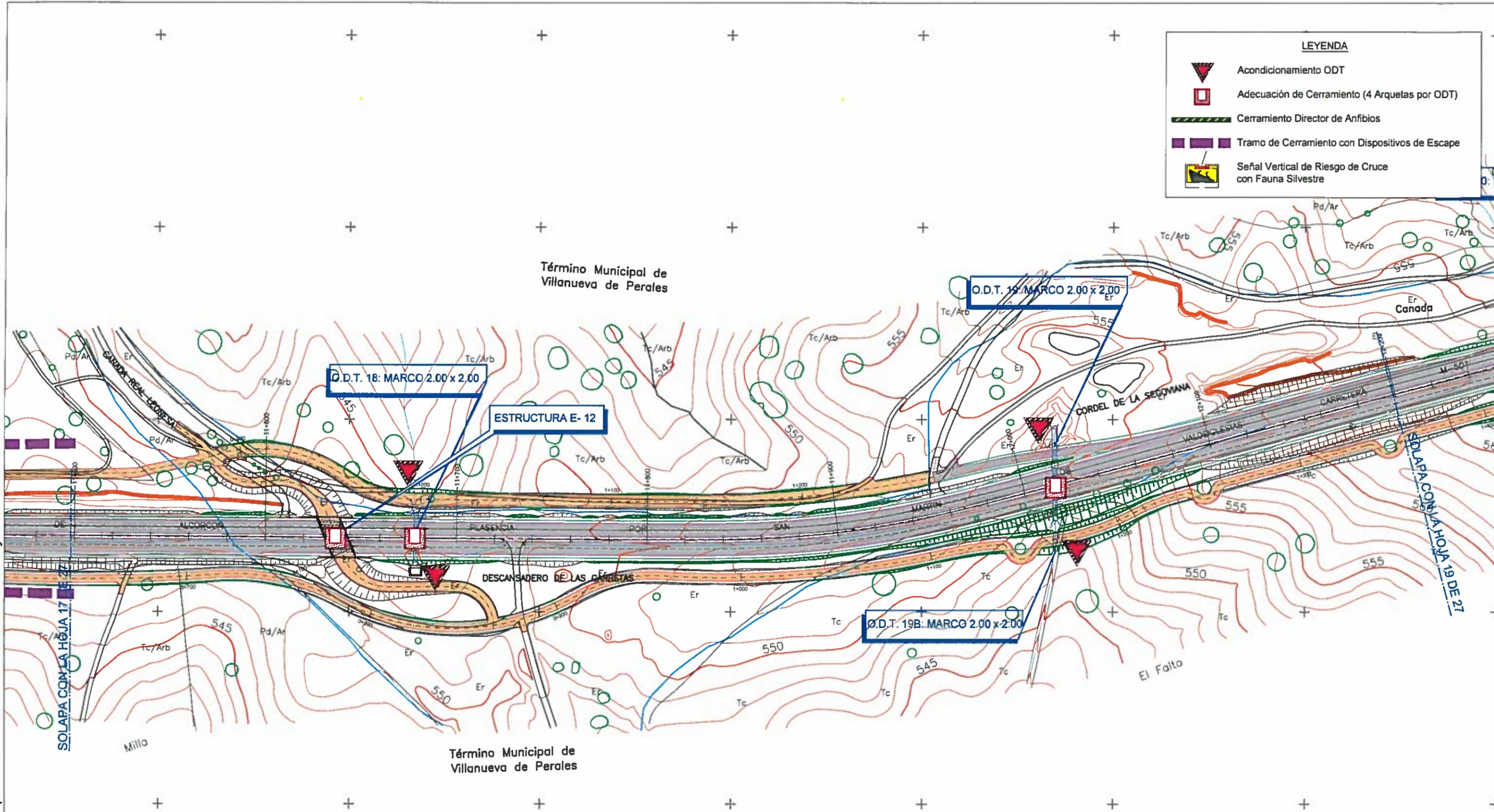
FECHA
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO :
2.2
HOJA 17 DE 27

LEYENDA

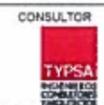
-  Acondicionamiento ODT
-  Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
-  Cerramiento Director de Anfibios
-  Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
-  Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA
1:2000
COTAS

ORIGINAL
DINA-3

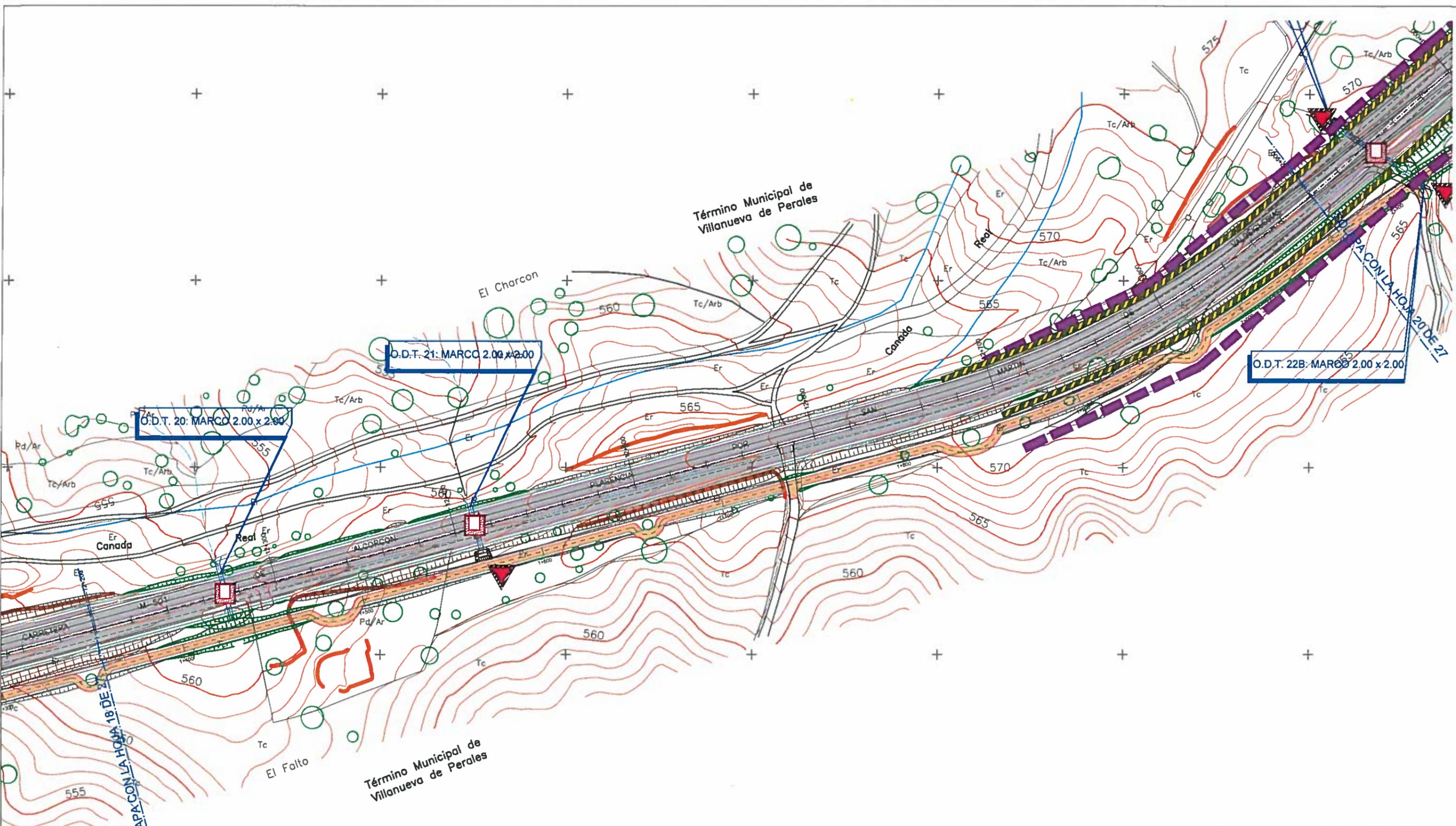
TÍTULO
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 18 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINIEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA

- Acondicionamiento ODT
- Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
- Cerramiento Director de Anfibios
- Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
- Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA
1:2000
COTAS: -

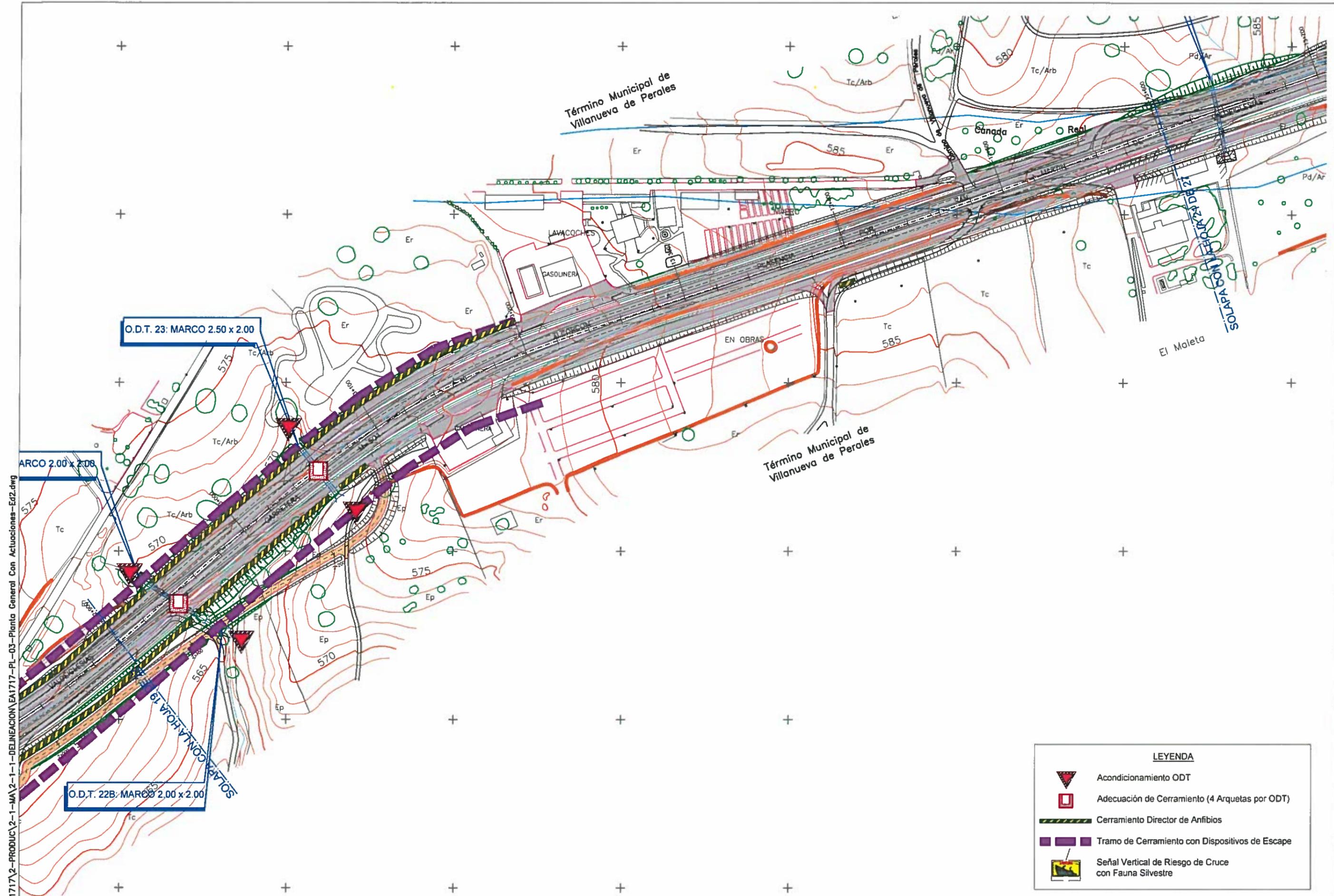
ORIGINAL
DINA-3

TITULO
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO
2.2
HOJA 19 DE 27



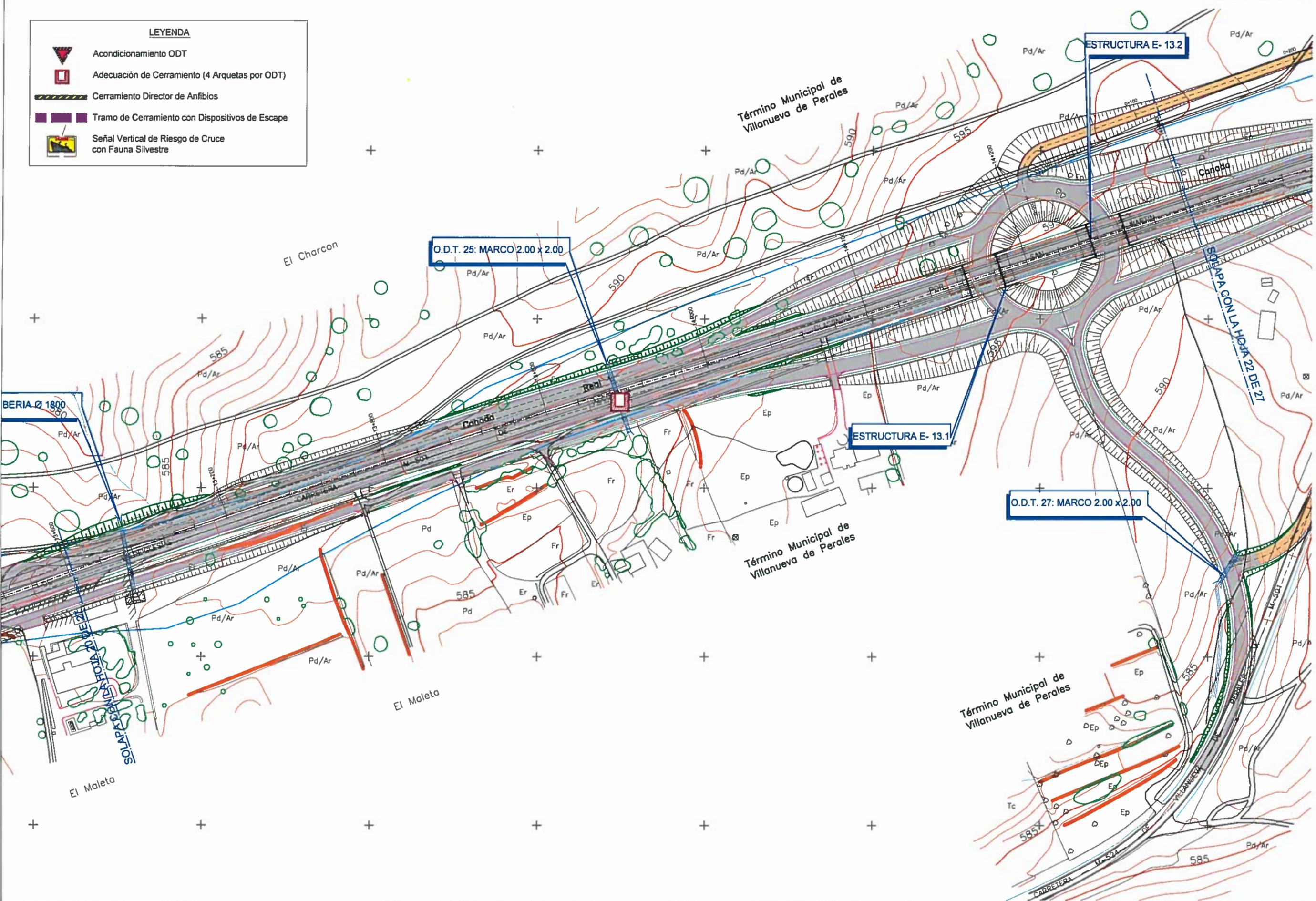
Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINIEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg

LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre

Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg

LEYENDA

-  Acondicionamiento ODT
-  Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
-  Cerramiento Director de Anfibios
-  Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
-  Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
 SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz
 FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
 1:2000
 COTAS:

ORIGINAL
 DINA-3

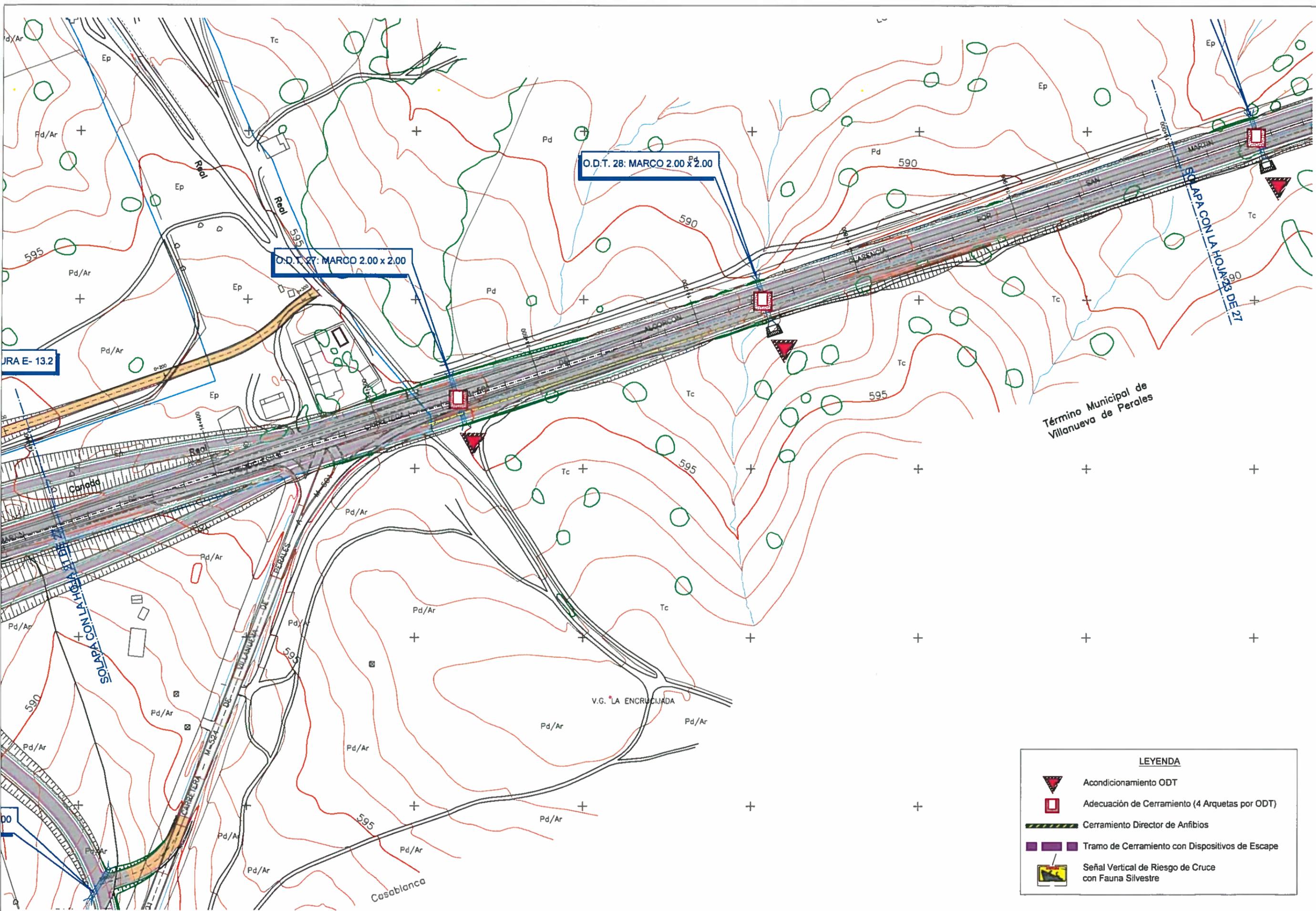
TÍTULO:
 PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA:
 OCTUBRE 2014
 CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
 2.2
 HOJA 21 DE 27

Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General con Actuaciones-ED2.dwg



LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
 SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

 FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA: 1:2000
 COTAS: -

ORIGINAL
 DINA-3

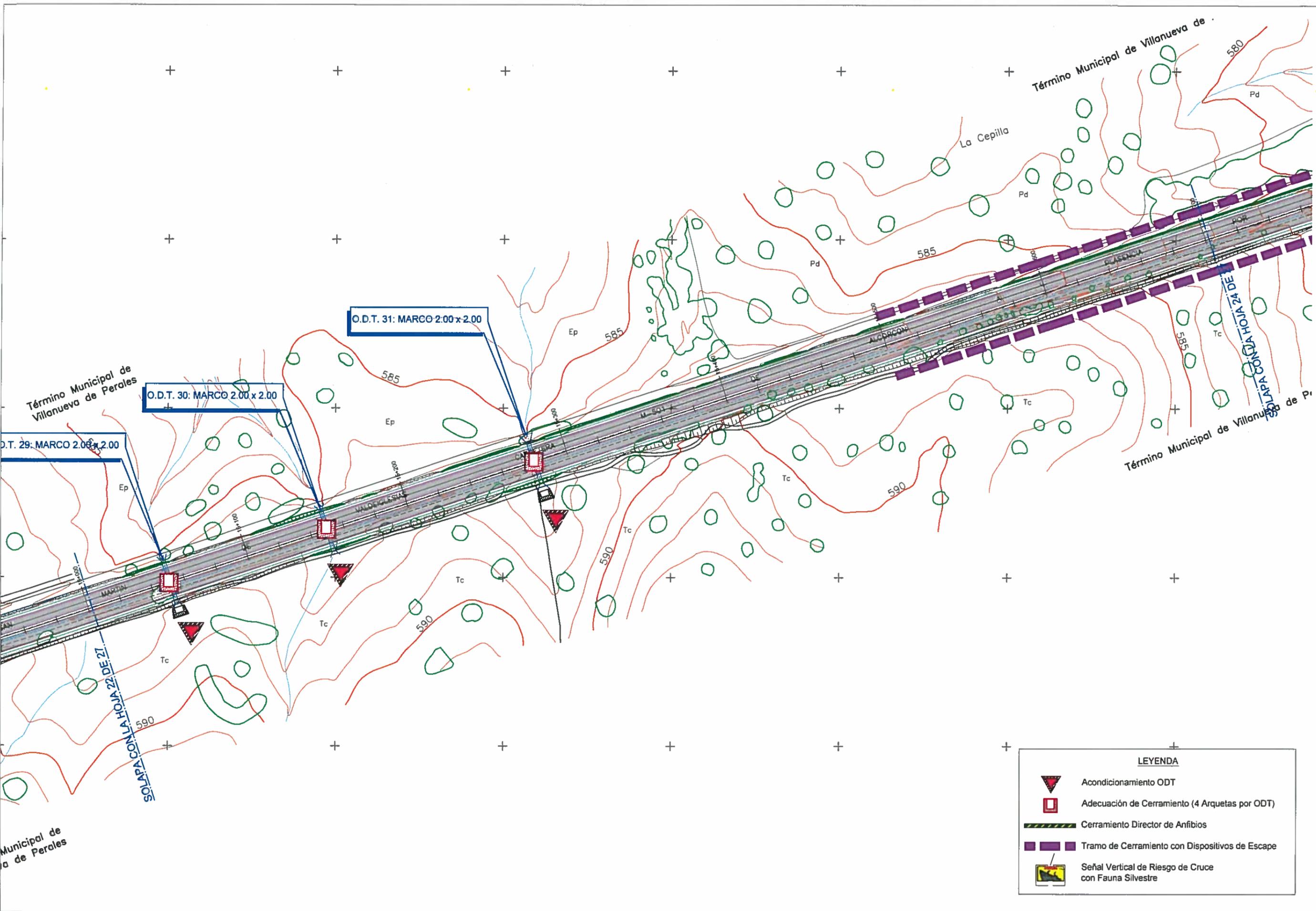
TÍTULO:
 PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA: OCTUBRE 2014
 CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO: 2.2
 HOJA 22 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-1-DELINIEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
[Signature]
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
1:2000
COTAS

ORIGINAL
DINA-3

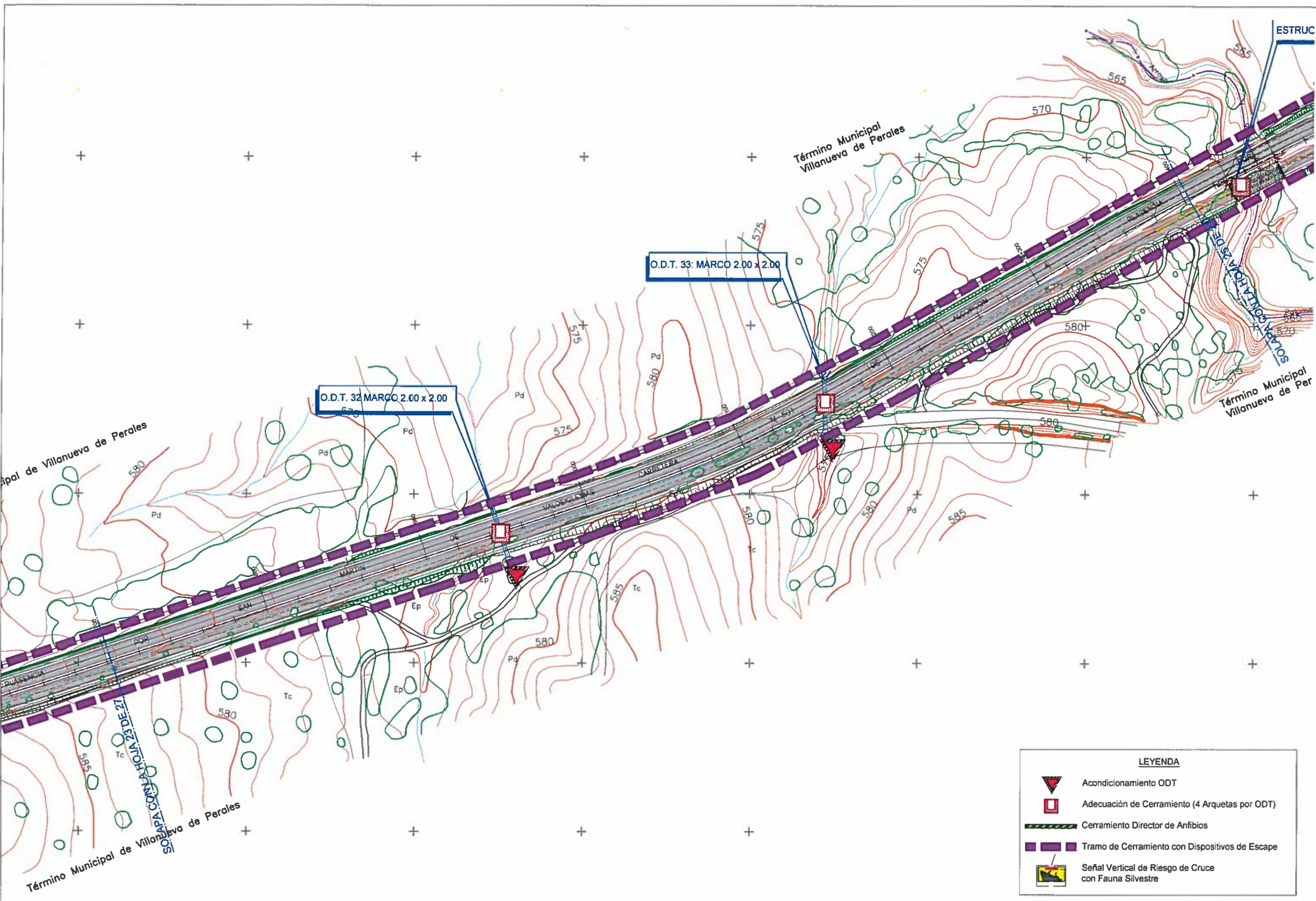
TITULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA:
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 23 DE 27

\\Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA

- Acondicionamiento ODT
- Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
- Cerramiento Director de Anfibios
- Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
- Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
1:2000
COTAS:

ORIGINAL
DINA-3

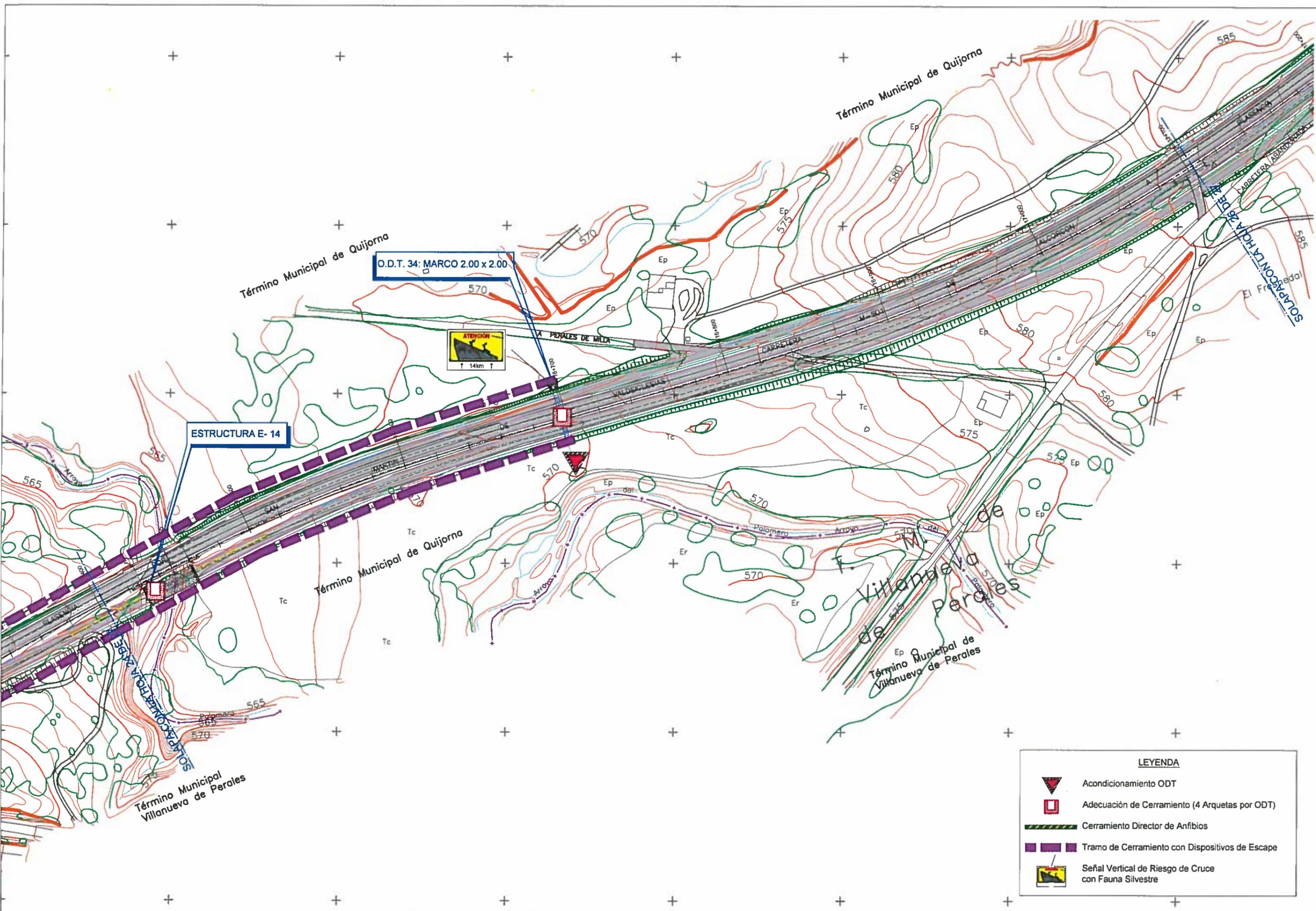
TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA:
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 24 DE 27

Proyecto\EA1717\2-PRODUC\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
1:2000
COTAS:

ORIGINAL
DINA-3

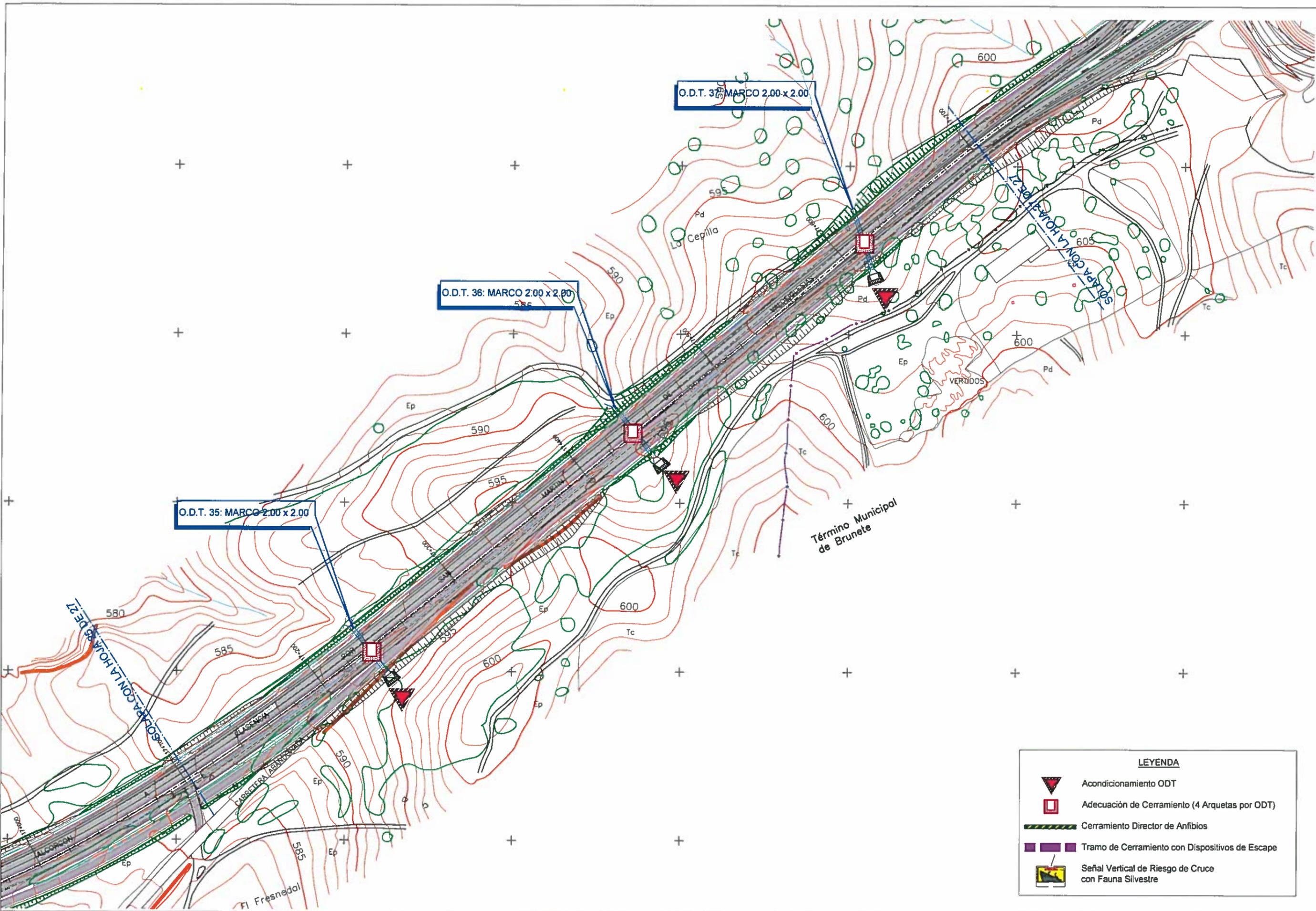
TITULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA:
OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
2.2
HOJA 25 DE 27

Proyecto EA1717.2-PRODUC\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg



LEYENDA	
	Acondicionamiento ODT
	Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
	Cerramiento Director de Anfibios
	Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
	Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
 SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

 FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA:
 1:2000
 COTAS:

ORIGINAL
 DINA-3

TITULO:
 PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

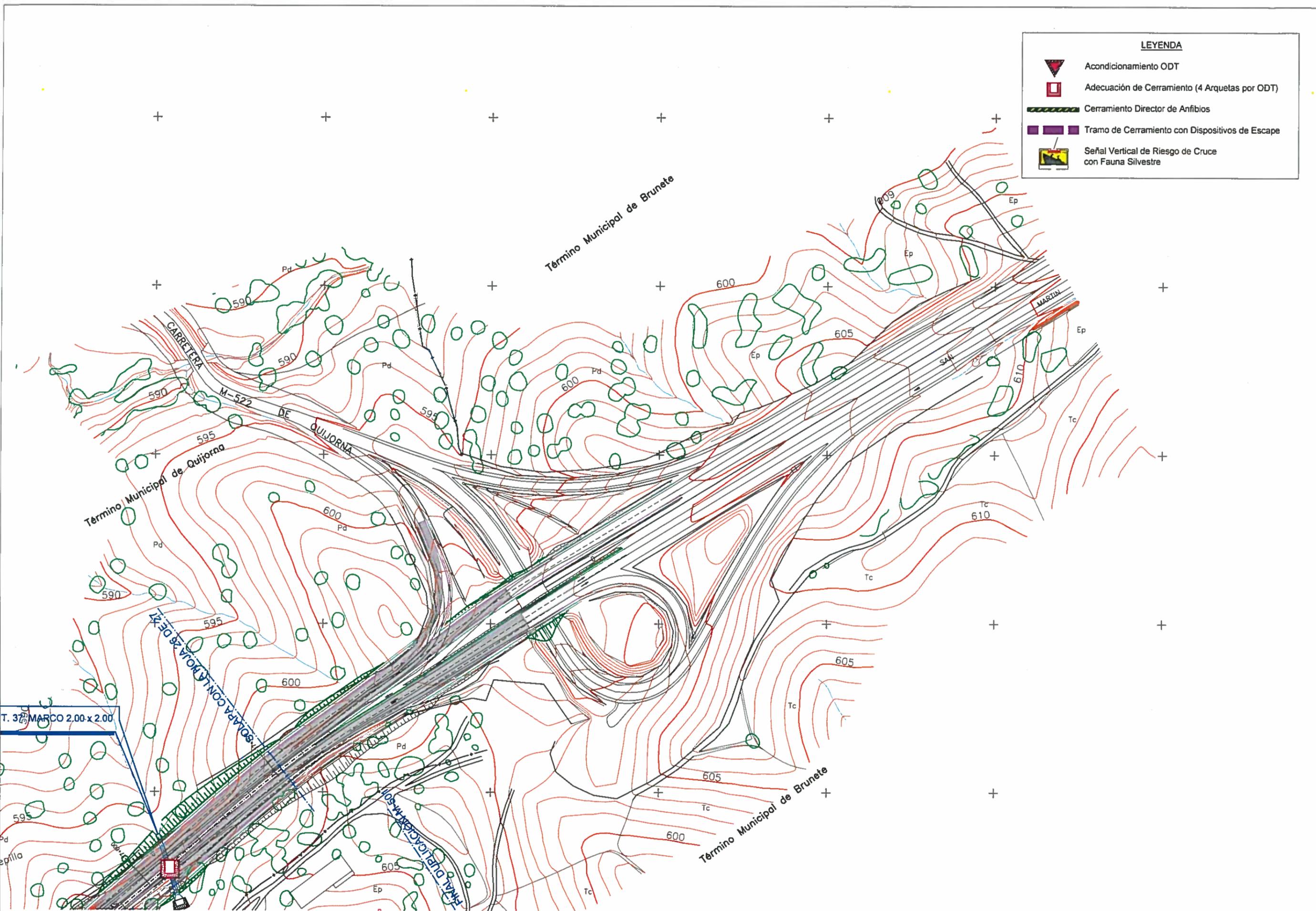
FECHA:
 OCTUBRE 2014
 CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES

Nº PLANO:
 2.2
 HOJA 26 DE 27

LEYENDA

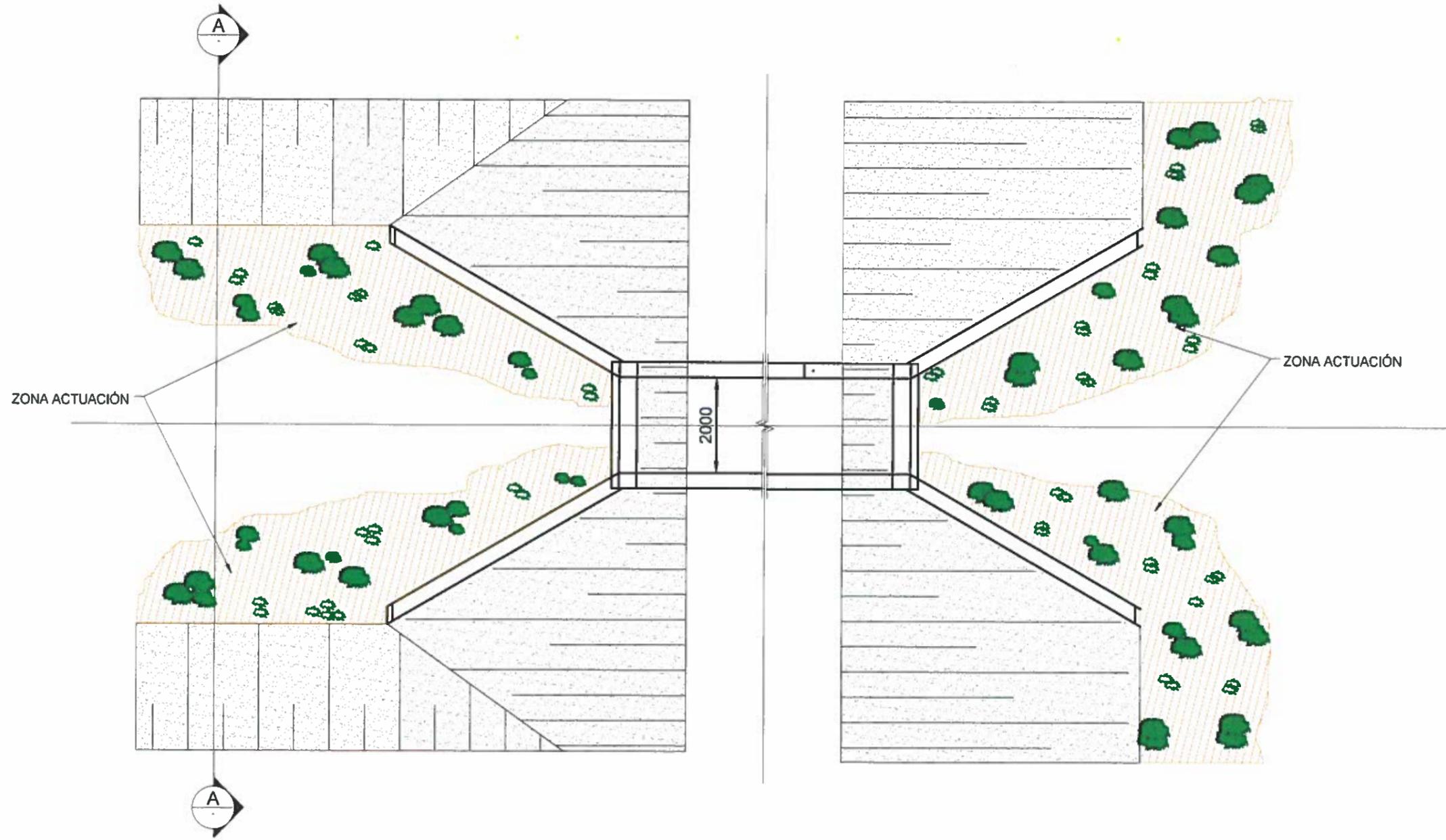
-  Acondicionamiento ODT
-  Adecuación de Cerramiento (4 Arquetas por ODT)
-  Cerramiento Director de Anfibios
-  Tramo de Cerramiento con Dispositivos de Escape
-  Señal Vertical de Riesgo de Cruce con Fauna Silvestre



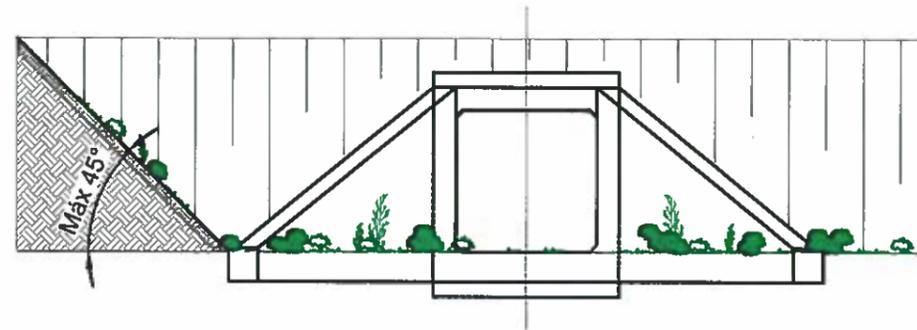
Proyecto\EA1717\2-PRODUCTO\2-1-MA\2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-03-Planta General Con Actuaciones-Ed2.dwg
 T. 37 MARCO 2.00 x 2.00

 VIAM <small>Comunidad de Madrid</small>	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN	CONSULTOR  TYPESA <small>INGENIEROS CONSULTORES</small>	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO  FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI	ESCALA: 1:2000 COTAS: -	ORIGINAL DINA-3	TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY	FECHA: OCTUBRE 2014 CLAVE:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL CON ACTUACIONES	Nº PLANO: 2.2 HOJA 27 DE 27
--	---	---	---	---	--------------------	---	---	---	--

1 PLANTA TIPO OBRA DE DRENAJE
1:100

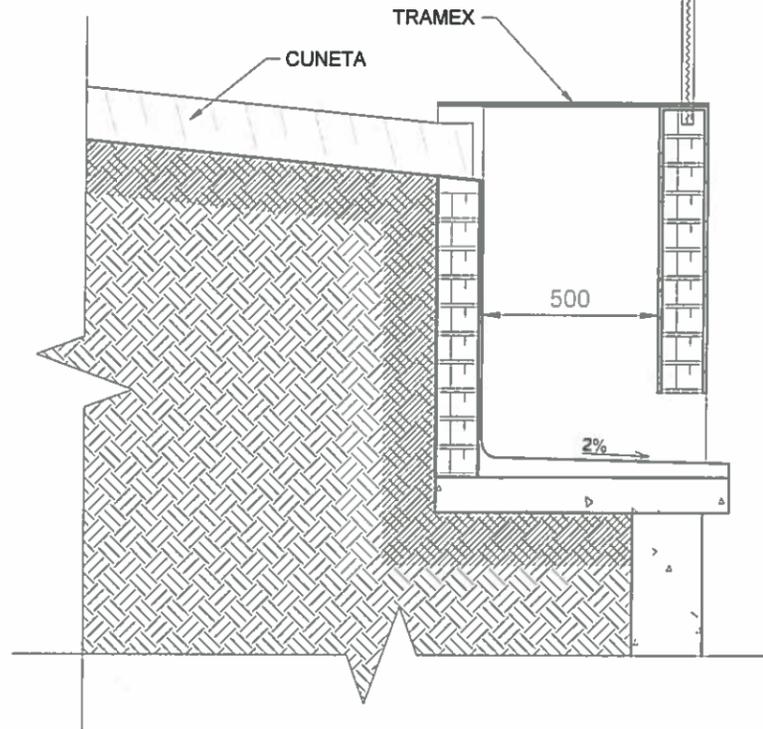


2 ALZADO TIPO A-A DE OBRA DE DRENAJE
1:100

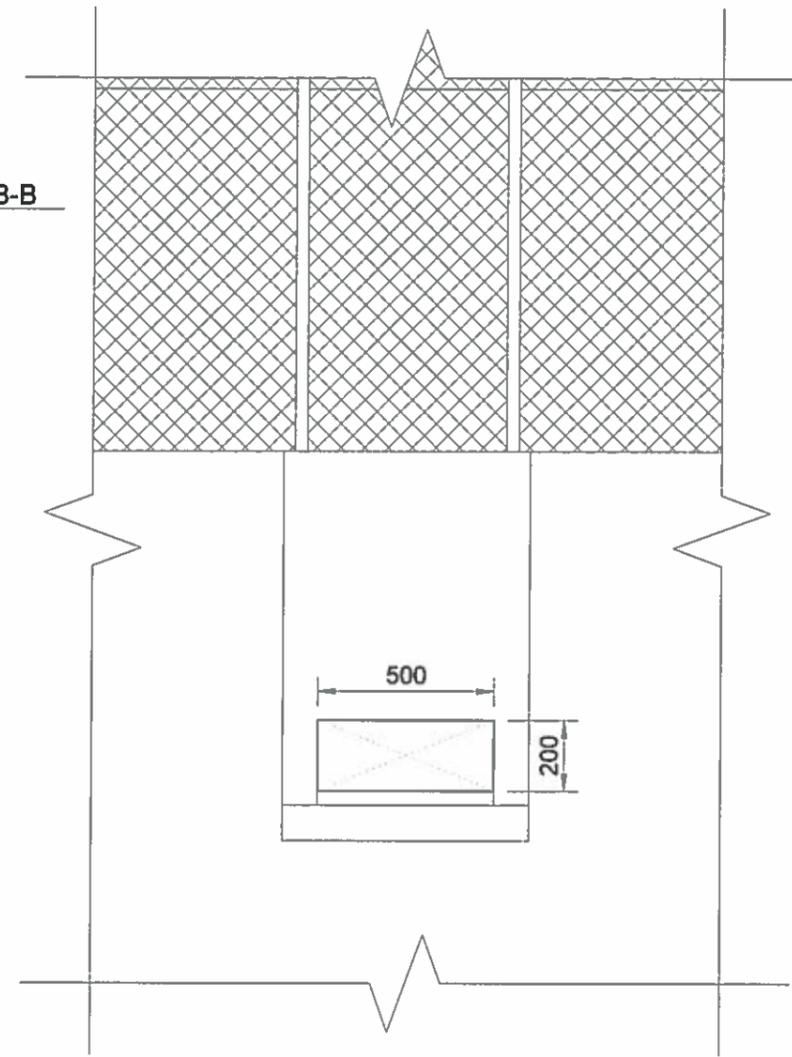


I:\Proyectos\EA17\T2-PRODUCCION\MA2-1-1-DELINACIONEA1717-2.3-Acondicionamiento De Obras De Drenaje-Ed1.dwg

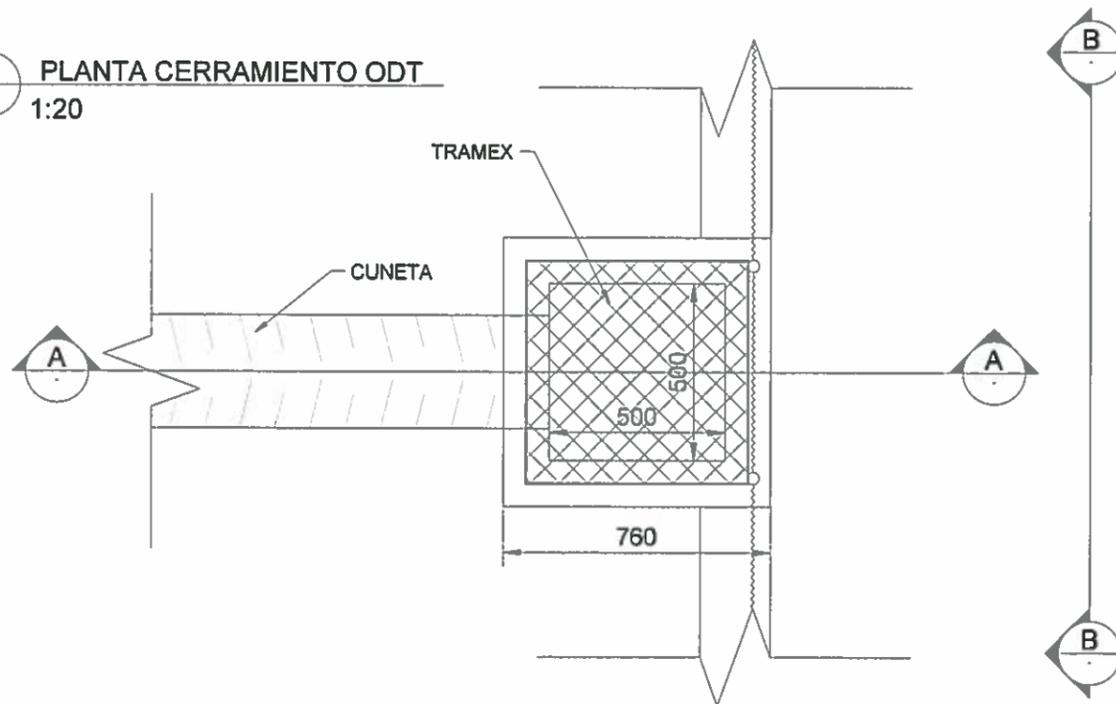
2 SECCIÓN TRANSVERSAL A-A
1:20



3 ALZADO FRONTAL B-B
1:20

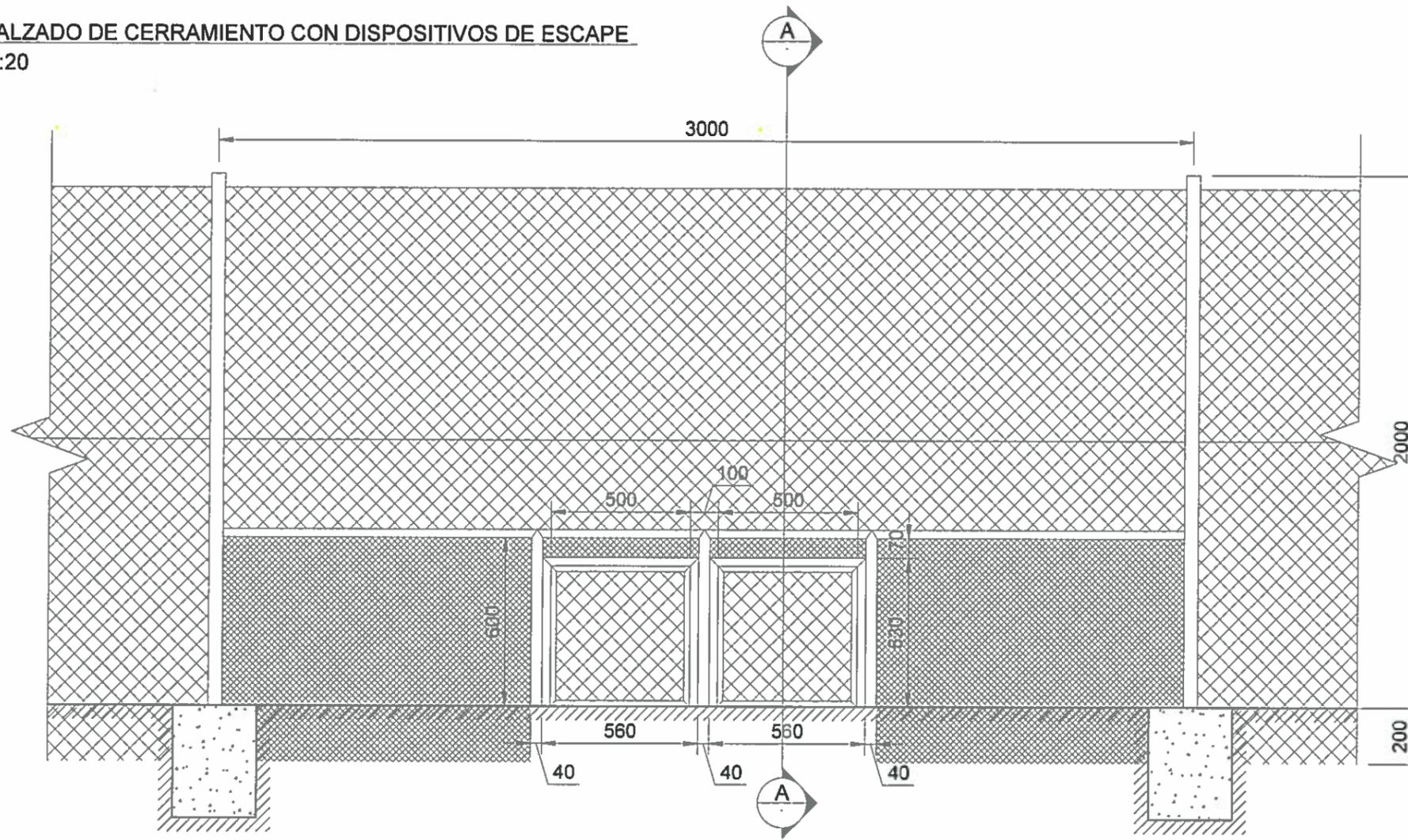


1 PLANTA CERRAMIENTO ODT
1:20

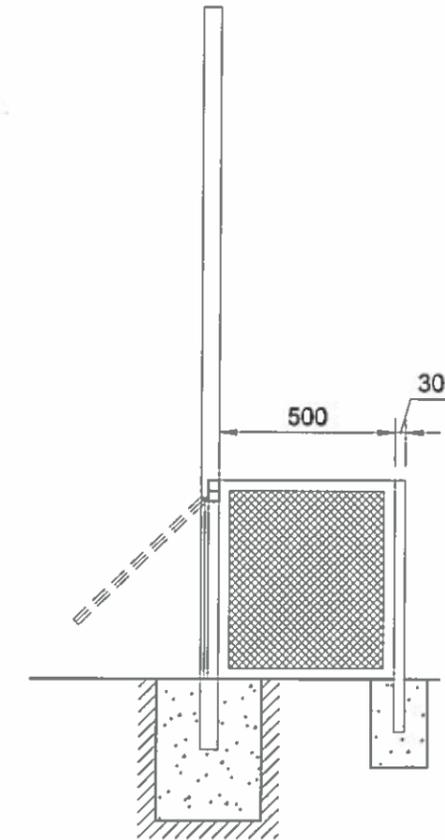


W:\proyectos\EA17172-PRODUCCION\1-MA2-1-1-DELINEACIONEA1717-PL-05-Obras Complementarias-Ed2.dwg

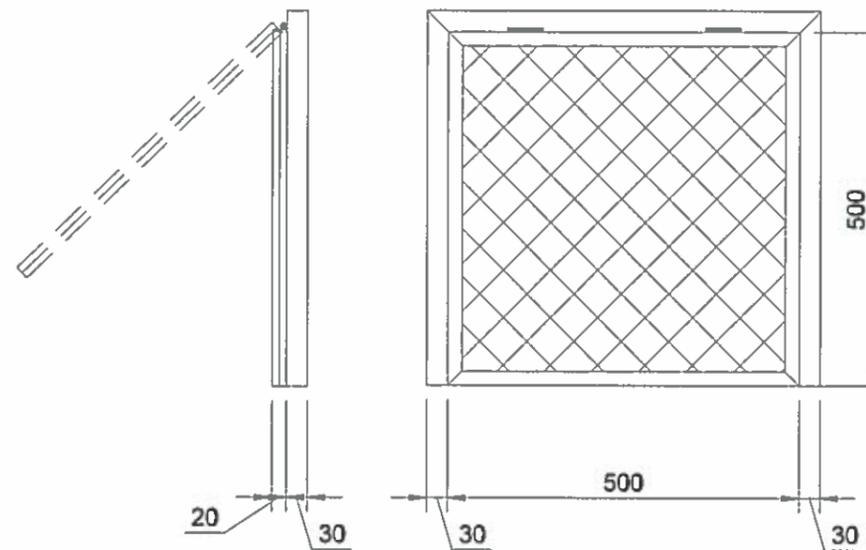
1 ALZADO DE CERRAMIENTO CON DISPOSITIVOS DE ESCAPE
1:20



2 SECCIÓN TRANSVERSAL A-A
1:20

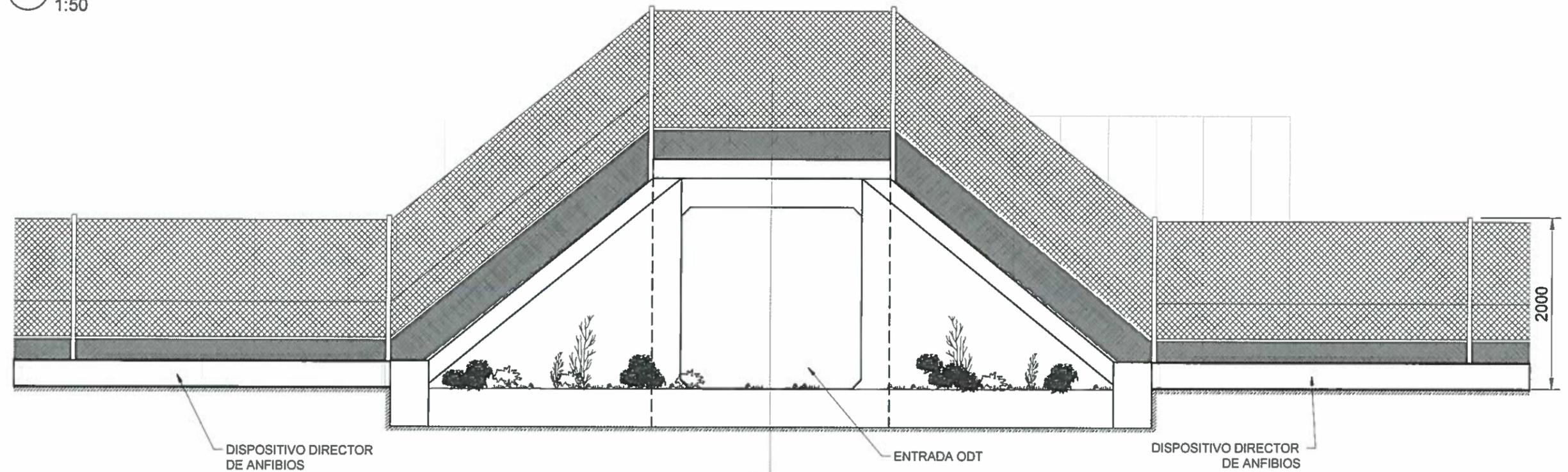


3 DETALLE UNIDAD DISPOSITIVO DE ESCAPE
1:10

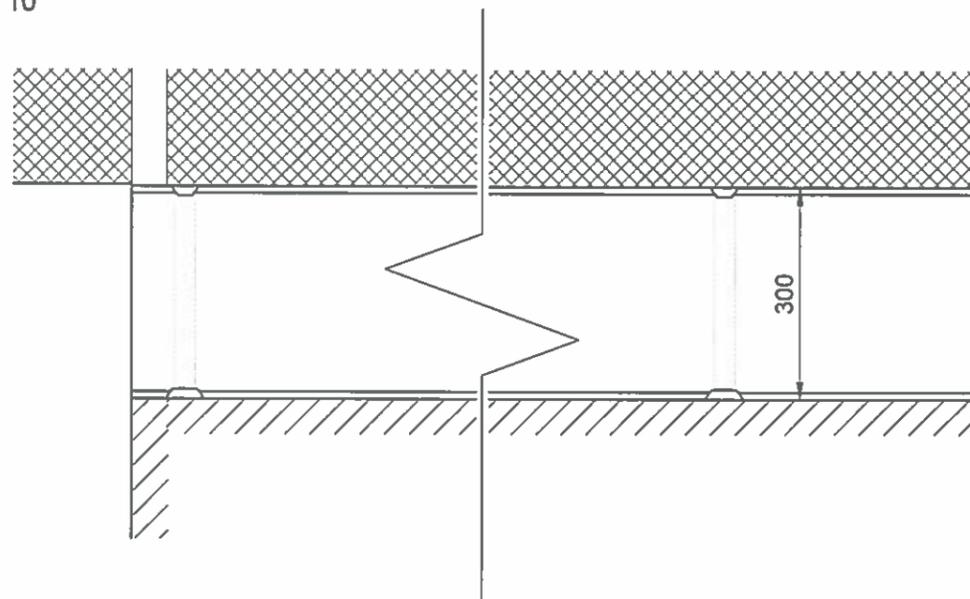


I:\Proyectos\EA17172-PRODUCCION\1-MA2-1-1-DELINACIONEA1717-PL-05-Obras Complementarias-Ed2.dwg

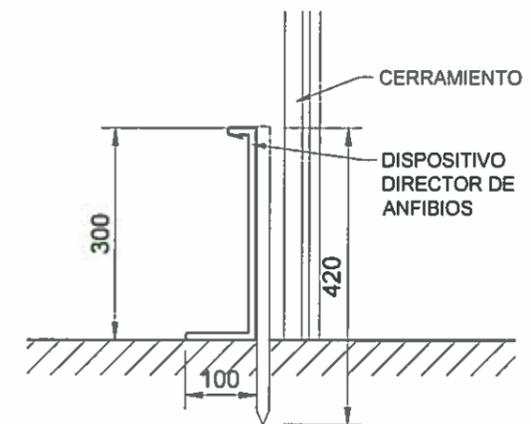
1 SITUACIÓN DE CERRAMIENTOS DIRECTORES DE ANFIBIOS
1:50



2 ALZADO EN DETALLE DISPOSITIVO DIRECTOR DE ANFIBIOS
10

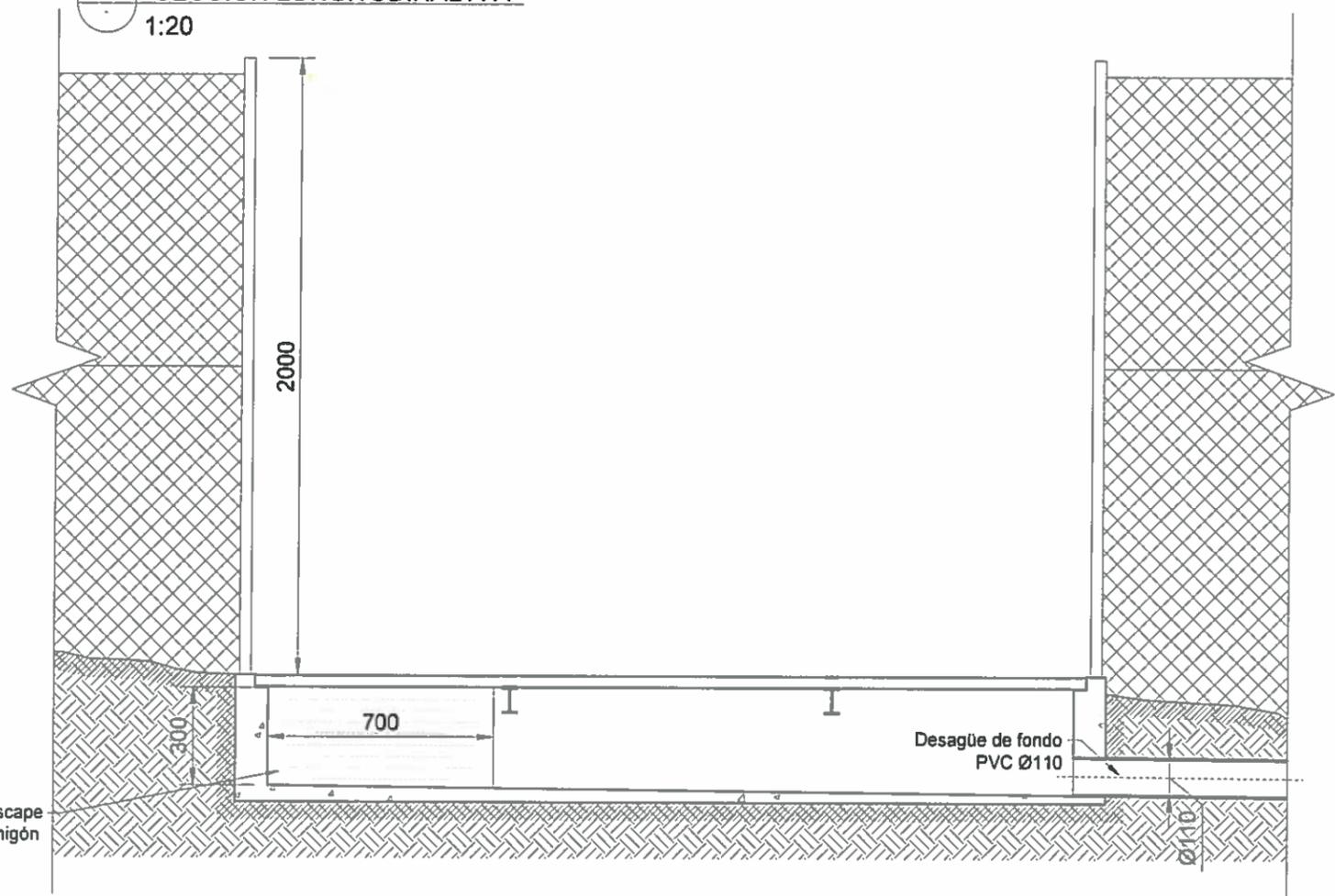


3 SECCIÓN EN DETALLE DISPOSITIVO DIRECTOR DE ANFIBIOS
1:10

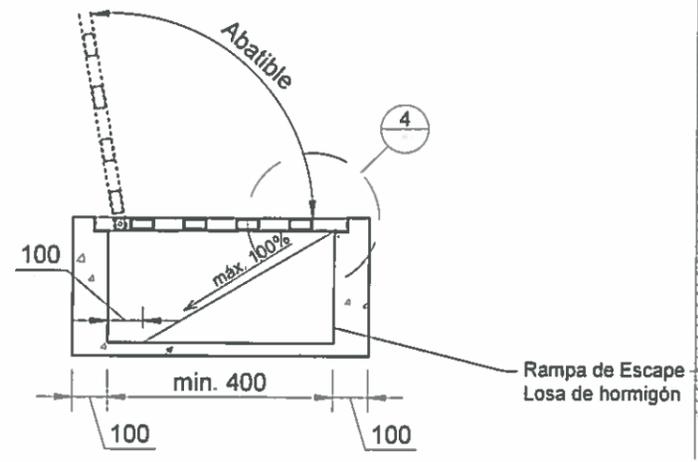


I:\Proyectos\EA17172-PRODUCCION\2-1-MA2-1-1-DELINEACION\EA1717-PL-05-Obras Complementarias-E02.dwg

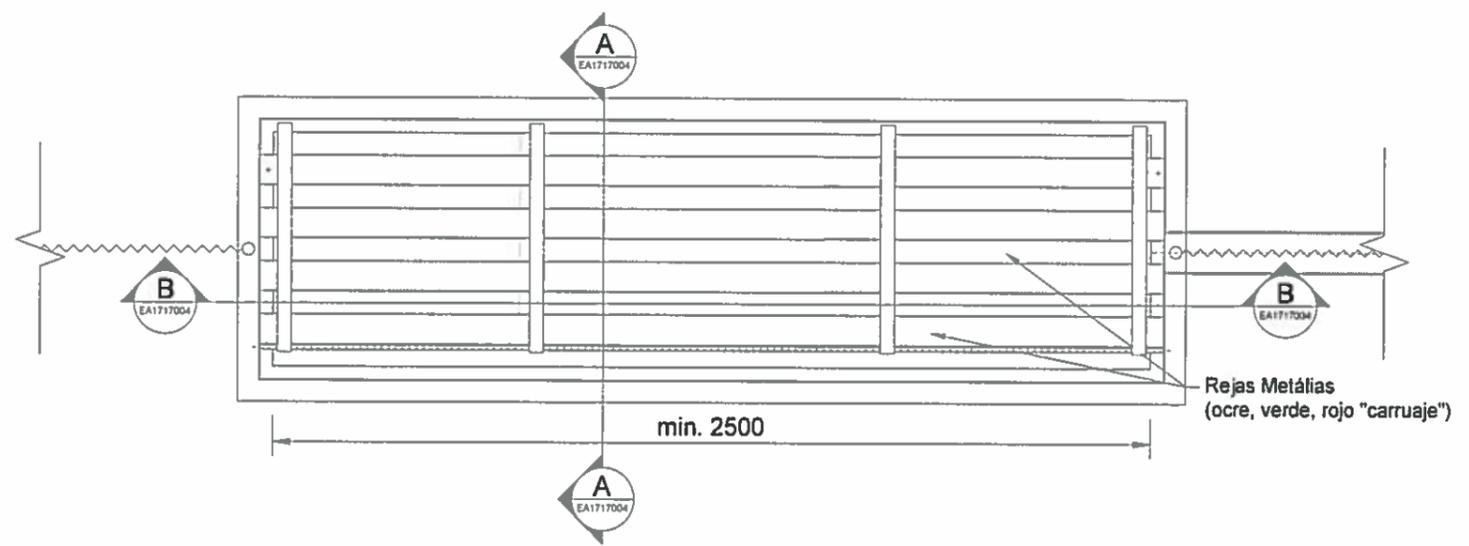
3 SECCIÓN LONGITUDINAL A-A
1:20



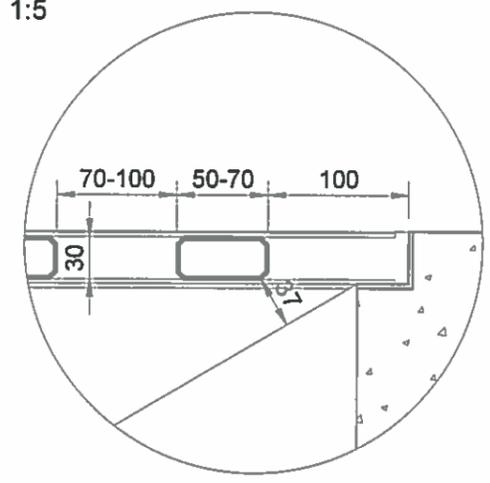
2 SECCIÓN TRANSVERSAL B-B
1:20



1 PLANTA DE PASO CANADIENSE TIPO
1:20



4 DIMENSIÓN Y DISTANCIA ENTRE PERFILES
1:5



IP:proyecto\EA171702.PRODUC2-1-MA2-1-1-DEL LINEACIONEA1717-PL-05-Obras Complementarias-Ed2.dwg



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA: S/D
COTAS: mm

ORIGINAL
DINA-3

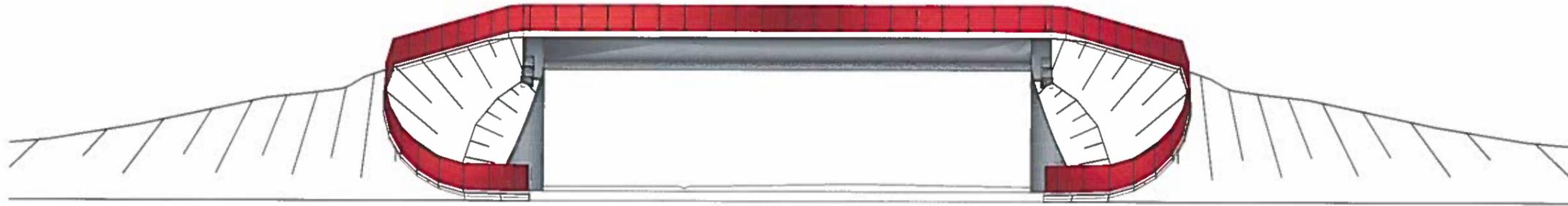
TÍTULO
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA: OCTUBRE 2014
CLAVE:

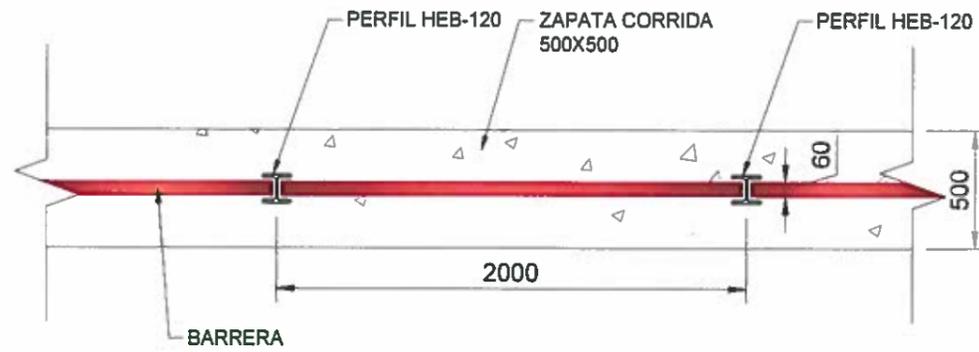
DESIGNACIÓN DEL PLANO
OBRAS COMPLEMENTARIAS
Pasos Canadienses

Nº PLANO: 2.4.4
HOJA 01 DE 01

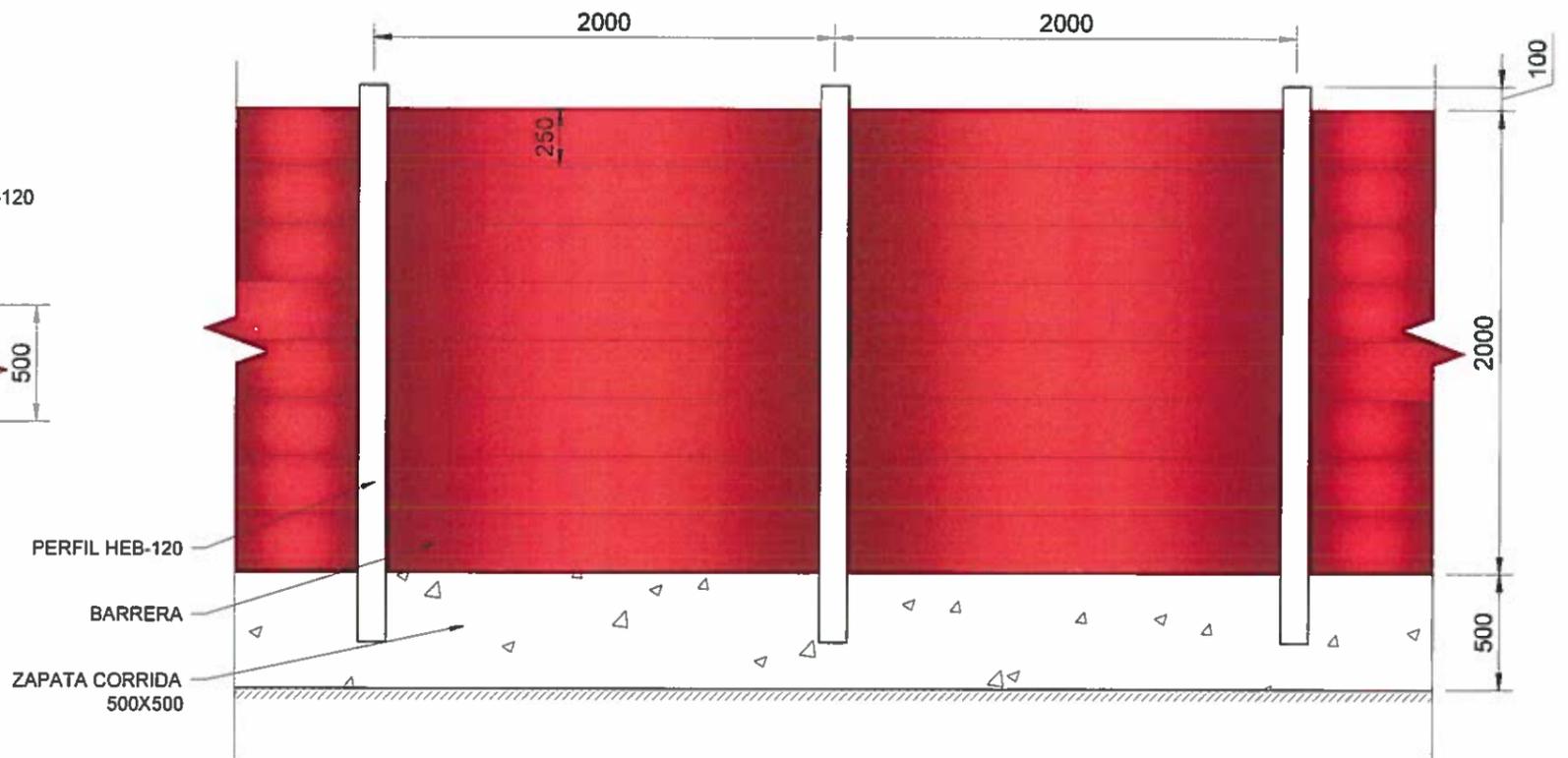
1 ALZADO GENERAL DE PASO SUPERIOR DE FAUNA
1:400



2 PLANTA TIPO DE CERRAMIENTO EN PASOS SUPERIORES
1:30

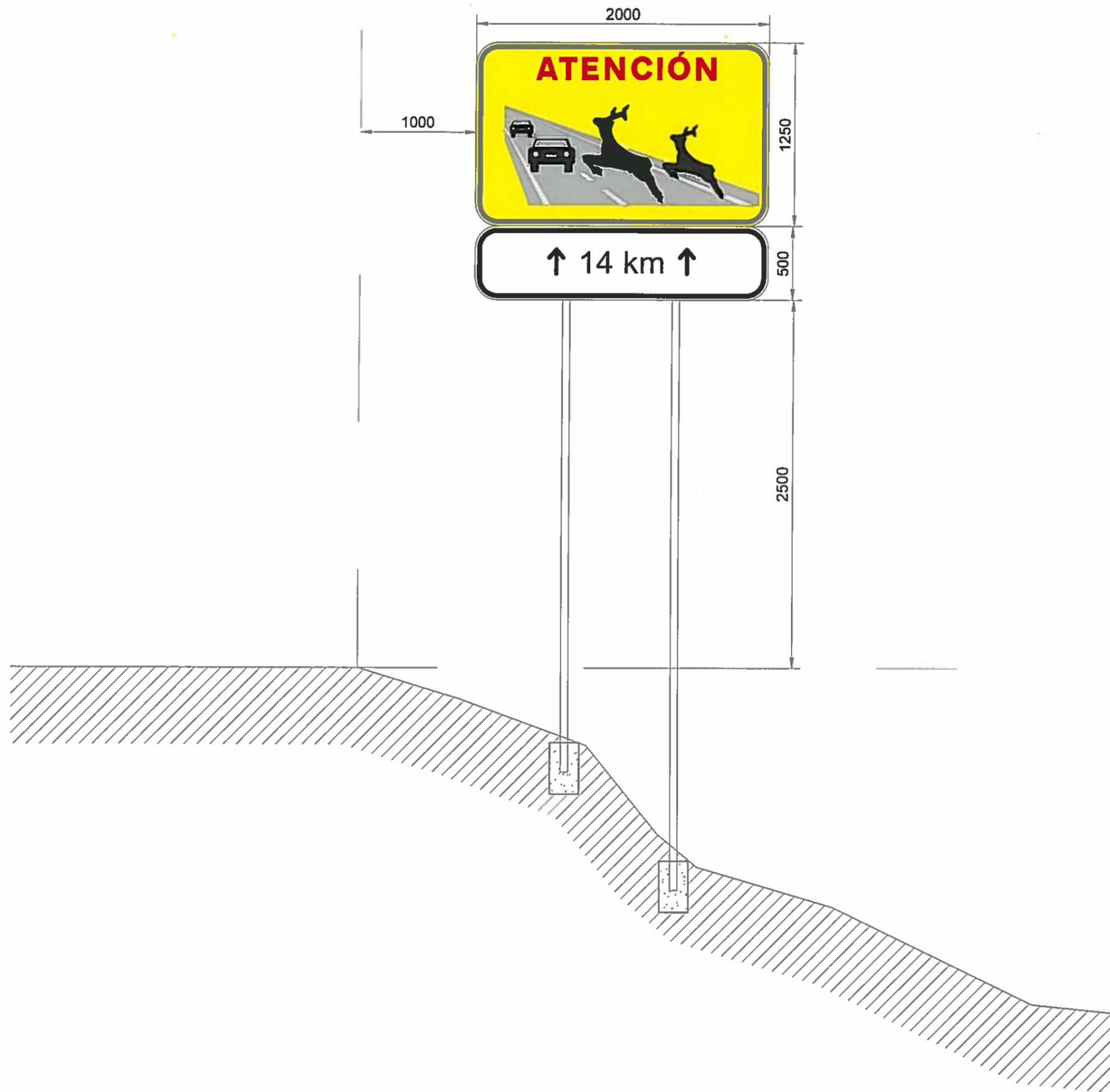


3 ALZADO TIPO DE CERRAMIENTO EN PASOS SUPERIORES
1:30



I:\Proyectos\EA17170-PRODUCCION\MA2-1-1-DELINERACIONEA1717-PL-05-Obras Complementarias-EC2.dwg

1 SEÑAL VERTICAL DE RIESGO DE CRUCE CON FAUNA SILVESTRE
1:30



V:\Proyecto\EA17172-PRODUCC-1-MAZ-1-1-DELINACIONEA1717-2-5-Señalización-Ed1.dwg



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Ruiz Ruiz
FERNANDO RUIZ RUIZ DE GOPEGUI

ESCALA: S/D
COTAS: mm

ORIGINAL
DINA-3

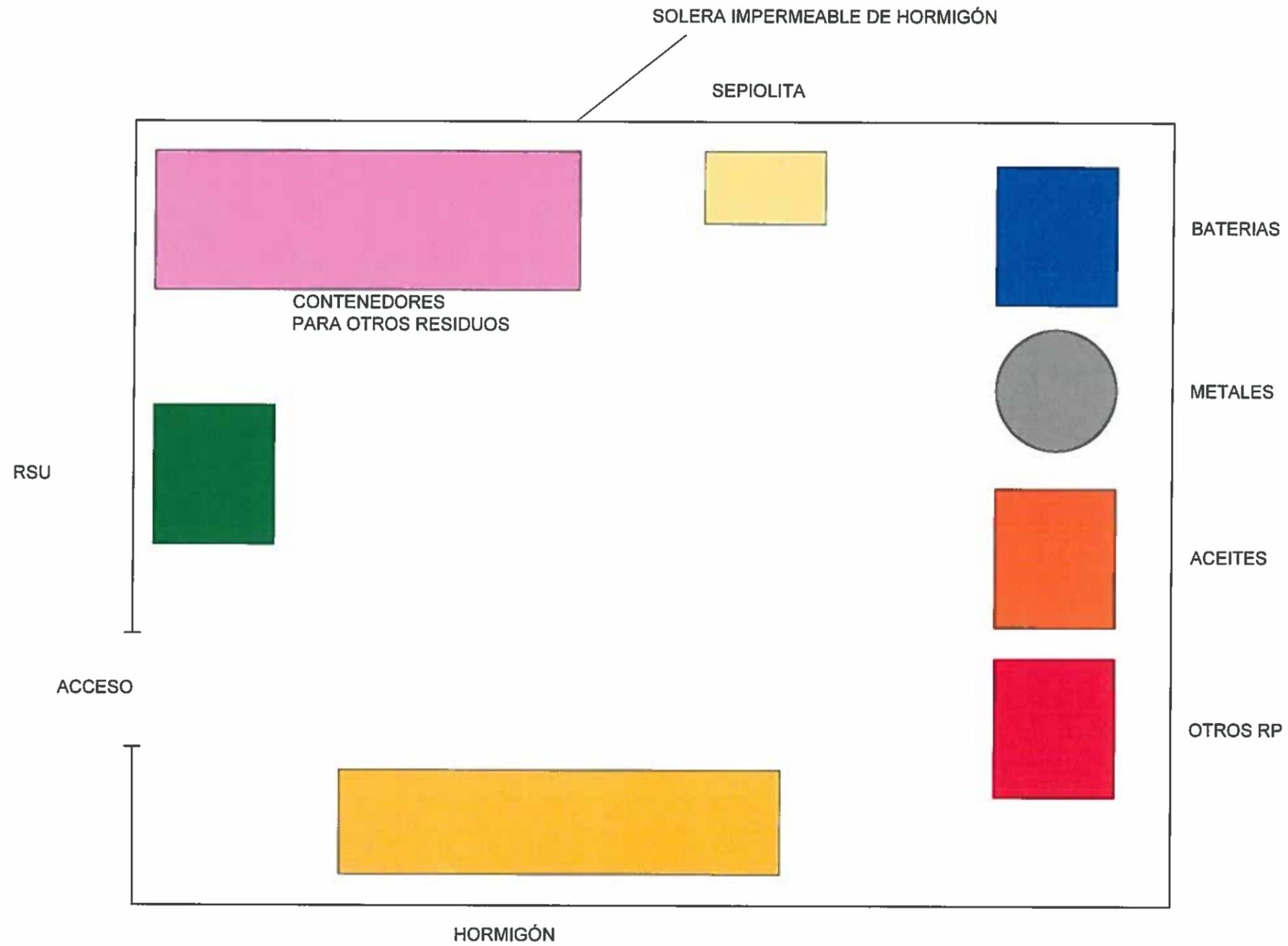
TÍTULO:
PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501. TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY

FECHA: OCTUBRE 2014
CLAVE:

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SEÑALIZACIÓN

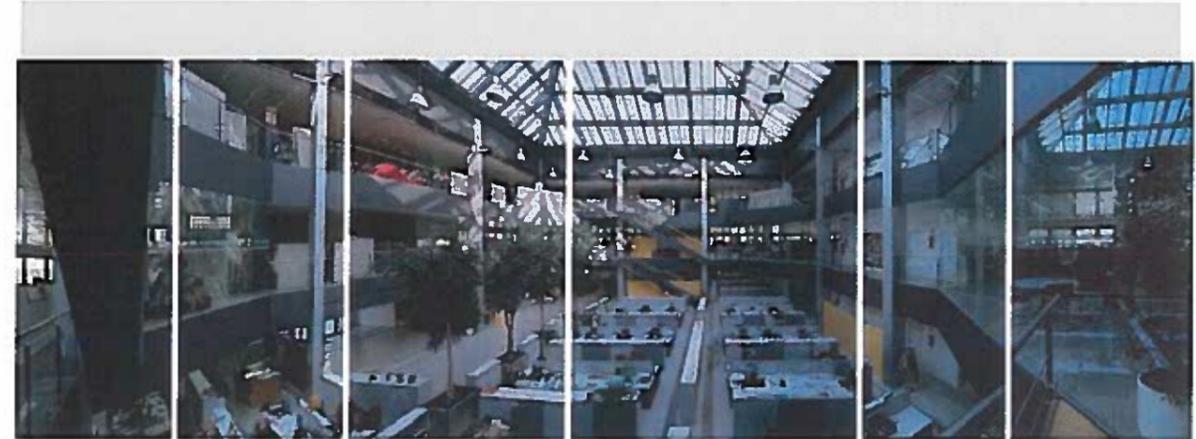
Nº PLANO: 2.5
HOJA 01 DE 01

1 ESQUEMA DE DISPOSICIÓN PUNTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
Sin Escala



I:\Proyectos\EA17172-PRODUCC2-1-MA2-1-1-DELINEACIONEA1717-2-6-Gestión De Residuos-Est1.dwg

**DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



● HOJA DE CONTROL DE CALIDAD				
DOCUMENTO	Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares			
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey			
CÓDIGO	EA1717-PP-MA-PLIEGO-Ed2.docx			
AUTOR	FIRMA	ICC	ICC	
	FECHA	24/11/2014	10/03/15	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	11/03/15	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid			
NOTAS				

● ÍNDICE	
1	PARTE I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES..... 5
1.1.	ARTÍCULO 100 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 5
1.2.	ARTÍCULO 101 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA..... 5
1.2.1.	102.1. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS 5
1.2.2.	102.2. PLAZO DE LAS OBRAS 6
2	PARTE II. MATERIALES BÁSICOS..... 7
2.1.	ARTÍCULO 202. CEMENTOS 7
2.1.1.	202.1. DEFINICIÓN..... 7
2.1.2.	202.2. CLASIFICACIÓN 7
2.1.3.	202.3 CONDICIONES GENERALES 7
2.2.	240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL 7
2.2.1.	240.1 DEFINICIÓN 7
2.2.2.	240.2 MATERIALES 7
2.2.3.	240.3 SUMINISTRO 7
2.2.4.	240.4 ALMACENAMIENTO 7
2.2.5.	240.5 RECEPCIÓN 7
2.3.	ARTICULO 250. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS 7
2.3.1.	250.1. DEFINICIÓN 7
2.3.2.	250.2. CONDICIONES GENERALES 7
2.3.3.	250.3. RECEPCIÓN 7
2.3.4.	250.4. ALMACENAMIENTO 8
2.3.5.	250.5. MEDICIÓN Y ABONO 8
2.4.	ARTICULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 8
2.4.1.	280.1. DEFINICIÓN 8
2.4.2.	280.2. EQUIPOS 8
2.4.3.	280.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO 8
2.4.4.	280.4. RECEPCIÓN 8
2.4.5.	280.5. MEDICIÓN Y ABONO 8
2.5.	ARTÍCULO 286. MADERA 8
2.5.1.	286.1. CONDICIONES GENERALES 8
2.5.2.	286.2. FORMAS Y DIMENSIONES 8
2.5.3.	286.2.1. Madera para entibaciones, medios auxiliares y carpintería de armar 8
2.5.4.	286.2.2. Madera para encofrado y apeos 8
2.5.5.	286.3. MEDICIÓN Y ABONO 8

● ÍNDICE	
2.6.	ARTÍCULO 292 CLORURO DE POLIVINILO (PVC)..... 9
2.6.1.	292.1 DEFINICIÓN 9
2.6.2.	292.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 9
2.6.3.	292.3. MEDICION Y ABONO..... 9
3.	PARTE III EXPLANACIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES..... 11
3.1.	EXCAVACIÓN LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS 11
3.1.1.	321.1. DEFINICIÓN 11
3.1.2.	321.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS..... 11
3.1.3.	321.3. MEDICIÓN Y ABONO..... 11
4.	PARTE IV. DRENAJE..... 13
4.1.	ARTÍCULO 410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 13
4.1.1.	410.1 DEFINICIONES 13
4.1.2.	410.2 FORMA Y DIMENSIONES 13
4.1.3.	410.3 MATERIALES 13
4.1.4.	410.4 EJECUCIÓN 13
4.1.5.	410.5 MEDICIÓN Y ABONO..... 14
4.2.	ARTÍCULO 414. TUBOS DE PVC 14
4.2.1.	414.1 DEFINICIÓN 14
4.2.2.	414.2 MATERIALES 14
4.2.3.	414.3 MEDICIÓN Y ABONO..... 14
5.	PARTE VI ELEMENTOS ESTRUCTURALES..... 15
5.1.	ARTÍCULO 610. HORMIGONES 15
5.1.1.	610.1. DEFINICIÓN 15
5.1.2.	610.2. MATERIALES 15
5.1.3.	610.3. TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD..... 16
5.1.4.	610.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN..... 16
5.1.5.	610.5. EJECUCIÓN 16
5.1.6.	610.6. CONTROL DE CALIDAD..... 18
5.1.7.	610.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA..... 19
5.1.8.	610.8. RECEPCIÓN..... 19
5.1.9.	610.9. MEDICIÓN Y ABONO..... 19
5.2.	ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO 19
5.2.1.	630.1. DEFINICIÓN 19
5.2.2.	630.2. MATERIALES 19
5.2.3.	630.3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS..... 19
5.2.4.	630.4. MEDICIÓN Y ABONO..... 19
6.	PARTE VII SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS 21

● ÍNDICE	
6.1.	ARTÍCULO 701 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES 21
6.1.1.	701.1 DEFINICIÓN 21
6.1.2.	701.2 TIPOS..... 21
6.1.3.	701.3 MATERIALES..... 21
6.1.4.	701.4 SEÑALES Y CARTELES RETORREFLECTANTES O REFLEXIVAS 23
6.1.5.	701.5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA..... 24
6.1.6.	701.6 EJECUCIÓN..... 24
6.1.7.	701.7 CONTROL DE CALIDAD 24
6.1.8.	701.8 PERÍODO DE GARANTÍA..... 26
6.1.9.	701.9 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS..... 26
6.1.10.	701.10 MEDICIÓN Y ABONO 27
6.2.	ARTICULO 706 CERRAMIENTO 27
6.2.1.	706.1 DEFINICION..... 27
6.2.2.	706.2 MATERIALES..... 27
6.2.3.	706.3 EJECUCION DE LAS OBRAS 27
6.2.4.	706.4 MEDICION Y ABONO 27
7.	PARTE VIII.INTEGRACIÓN AMBIENTAL..... 29
7.1.	ARTICULO 805. PROTECCION DE FLORA, FAUNA Y ESPACIOS NATURALES..... 29
7.1.1.	805.1. NORMATIVA APLICABLE..... 29
7.1.2.	805.2. MEDIDAS DESARROLLADAS 29

1. PARTE I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. ARTÍCULO 100 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, conjuntamente con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 y sus modificaciones posteriores.

Junto con lo señalado en los planos del Proyecto "Mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera m-501. Tramo: Quijorna a Navas del Rey", los documentos referidos definen todos los requisitos técnicos de las unidades de obra que son objeto del mismo

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Ingeniero Director.

1.2. ARTÍCULO 101 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

1.2.1. 102.1. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Todas las actuaciones propuestas están enmarcadas en el tramo entre Quijorna y Navas del Rey de la autovía M-501. Los Términos Municipales por donde discurre el tramo afectado por el proyecto son: Quijorna, Villanueva de Perales, Villamantilla, Navalagamella, Colmenar del Arroyo, Chapinería y Navas del Rey La única zona urbanizada del mismo es Chapinería que se ubica al sur de la carretera.

- Actuaciones de adaptación de los drenajes
 - Acondicionamiento del terreno en el entorno de los pasos de fauna.

Con el objeto de mejorar los accesos a las O.D.T. que en la actualidad presenta fuertes pendientes que impiden el tránsito de la fauna, se propone el acondicionamiento del terreno en, al menos, uno de los laterales de las bocas de las O.D.T. de manera que quede una vía de salida para la fauna de unos 2 m de ancho con una pendiente inferior a 45° permitiendo así el tránsito adecuado.

- Cerramientos
 - Cerramiento perimetral delimitador de la vía.

Para evitar que los animales accedan a la calzada y puedan ser atropellados es fundamental que en el perímetro de la vía se disponga de un vallado o cerramiento.

- Dispositivos de escape de fauna en el cerramiento de la carretera

Para permitir que los animales que queden atrapados en el interior de la carretera puedan salir de ella, se deben colocar a lo largo del vallado perimetral dispositivos de escape. Para este caso, en el tramo entre Quijorna y Navas del Rey, se ha optado por la opción de portillos dobles basculantes. Estos se colocarán aproximadamente cada 300 m. de forma alterna en el margen derecho e izquierdo del cerramiento de la vía, es decir, que en cada margen de la infraestructura, se colocará un dispositivo cada 600 m. aproximadamente. No obstante en aquellos tramos en los que la autovía atravesase zonas que puedan identificarse como corredores faunísticos estos dispositivos se colocarán enfrentados entre sí.

- Adaptación y mejora de los pasos canadienses

El objetivo de esta medida en el presente proyecto es la adaptación de los pasos canadienses ya construidos, de manera que se les otorgue de las características necesarias para maximizar su eficacia.

Cada paso canadiense estará formado por un foso de unos 30 cm de profundidad y una anchura mínima de 2,5 metros. Para permitir la salida de animales pequeños que caen a él, se colocarán sendas rampas de hormigón que deberán estar inclinadas 30º (como máximo 45º) y presentarán una superficie rugosa.

En el fondo del foso, en el extremo que quede pendiente abajo, se colocará un desagüe de fondo, encargado de verter el agua que caiga en el paso canadiense hacia el terreno y evitando de esta manera que se inunde. Para realizar el desagüe bastará con la colocación de una tubería de PVC de 15 cm de diámetro y 50 cm de largo.

Cubriendo el foso se colocará una reja metálica, formada por barras de ancho de 50-70 mm y alto de 30 mm y separadas entre sí 5-7cm.

- Cerramiento de las obras de drenaje

Para eliminar los huecos existentes en el cerramiento perimetral de la carretera en su cruce con cunetas longitudinales que vierten en las Obras de Drenaje Transversal, se propone la construcción de una arqueta de comunicación de la Obra de Drenaje Longitudinal con la ODT en cuya parte inferior disponga de una apertura de salida y que permita la colocación del cerramiento sobre el muro de la arqueta eliminando así los huecos existentes en la actualidad entre el cerramiento y la cuneta.

- Cerramientos directores para anfibios

Para permitir que la herpetofauna llegue hasta las obras de drenaje y que puedan cruzar la vía a través de ellas se propone la colocación de cerramientos directores para anfibios.

Estos cerramientos están formados por una chapa metálica con forma de "L", con 30 cm de altura y 10 cm de anchura. Irán colocadas de forma contigua al cerramiento perimetral de la vía, por la parte exterior a la carretera y ancladas directamente al terreno mediante postes de 50 cm que a su vez irán unidos a la chapa metálica. Asimismo, deberán estar curvados hacia el lado opuesto a la carretera y no podrán tener huecos entre éstos y el paso de fauna correspondiente.

- Pasos Superiores. Ampliación de barreras

Para reducir las molestias a los animales causadas por la visión de las luces y el ruido de los vehículos se propone extender la longitud de las pantallas de madera ya existentes empleando paneles de madera tratada. La pantalla de madera opaca a colocar tendrá una altura de 2 metros y una longitud de 30 metros en cada lado y cada extremo.

- Señalización

Con el objeto de reducir los atropellos que se vienen produciendo en determinados tramos de la autovía se propone la colocación de una señal vertical de advertencia del alto riesgo de cruce con fauna silvestre. La señal constará de un panel metálico de 1,75 m de ancho y 1,25 m de alto con un fondo amarillo fluorescente y las letras en rojo reflectante.

1.2.2. 102.2. PLAZO DE LAS OBRAS

Se fija un plazo de ejecución de las obras de DOS (2) MESES, contados a partir de la fecha del Acta de Replanteo.

De forma general, las actuaciones se ejecutarán fuera del periodo comprendido entre el 1 de febrero y el 1 de septiembre.

2. PARTE II. MATERIALES BÁSICOS

2.1. ARTÍCULO 202. CEMENTOS

2.1.1. 202.1. DEFINICIÓN

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

2.1.2. 202.2. CLASIFICACIÓN

Se emplearán, para todos los elementos de la estructura, cementos con las siguientes características:

Tipo: CEM I

Categorías resistentes: 32,5, 42,5; 42,5R ó 52,5

El empleo de cualquier tipo de cementos requerirá la aprobación de la Dirección de Obra.

2.1.3. 202.3. CONDICIONES GENERALES

Los cementos cumplirán las especificaciones dadas en:

Las Normas UNE para Cementos: UNE 80.301, 303, 304, 305, 306, 307, 310 y 403:96;

- El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-08;
- La Instrucción EHE (2008) de hormigón estructural.

2.2. 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

2.2.1. 240.1 DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

2.2.2. 240.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 %) de su sección nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.2.3. 240.3 SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

2.2.4. 240.4 ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.2.5. 240.5 RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.3. ARTÍCULO 250. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

2.3.1. 250.1. DEFINICIÓN

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los suministros en chapa o perfiles

2.3.2. 250.2. CONDICIONES GENERALES

Todos los productos laminados deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación.

2.3.3. 250.3. RECEPCIÓN

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, según la norma UNE EN ISO 10021:1994.

El Director de las Obras podrá, a la vista del material suministrado, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

2.3.4. 250.4. ALMACENAMIENTO

Los aceros laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

2.3.5. 250.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

2.4. ARTICULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

2.4.1. 280.1. DEFINICIÓN

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

2.4.2. 280.2. EQUIPOS

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

2.4.3. 280.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados..

2.4.4. 280.4. RECEPCIÓN

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE (2008)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

2.4.5. 280.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del agua se considerará incluida en la unidad de obra (morteros u hormigones) de la que forme parte.

2.5. ARTÍCULO 286. MADERA

2.5.1. 286.1. CONDICIONES GENERALES

La madera para entibaciones, apeos, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar y vallado de pasos de fauna, deberá cumplir las condiciones indicadas en el artículo 286 del PG-3/75.

2.5.2. 286.2. FORMAS Y DIMENSIONES

2.5.3. 286.2.1. Madera para entibaciones, medios auxiliares y carpintería de armar

Deberán tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque sean admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

Deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

Para el caso de los pasos superiores para fauna, deberá ser madera tratada en autoclave.

2.5.4. 286.2.2. Madera para encofrado y apeos

Tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que pueden producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera aserrada se ajustará como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56-525-72.

Las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán:

- machihembrada, en todos los encofrados de superficies vistas.
- escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad, o cuyo tratamiento o revestimiento, garanticen que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o colorean los paramentos.

2.5.5. 286.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad donde sea empleado.

2.6. ARTÍCULO 292 CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

2.6.1. 292.1 DEFINICIÓN

Se denominan resinas polivinílicas a los polímeros derivados de monómeros vinílicos, los más importantes de los cuales son el cloruro y el acetato de vinilo, diversos vinilacetatos y viniléteres, la vinilpirrolidona y el vinilcarbazol.

El cloruro de polivinilo (PVC), es una resina polivinílica que se obtiene por polimeración del cloruro de vinilo.

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores, lubricantes y modificadores de las propiedades finales.

2.6.2. 292.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las características físicas del material de cloruro de polivinilo en tuberías serán las siguientes:

- - Peso específico de 1,35 a 1,46 kg/dm³ (UNE 53-020-73).
- - Coeficiente de dilatación lineal de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado (UNE 53-126-79).
- - Temperatura de reblandecimiento no menor que 79°C, siendo la carga del ensayo de 5 kg (UNE 53-118-78).
- - Módulo de elasticidad a 20°C mayor o igual a 2800 N/mm²
- - Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción 50 N/mm² (el valor menor de las cinco probetas), realizando el ensayo a 20 ± 1°C y una velocidad de separación de mordazas de 6 mm/mín con probeta mecanizada. El alargamiento de la rotura deberá ser como mínimo el 80% (UNE 53-112-81).
- - Absorción máxima de agua 4 mg/cm² (UNE 53-112-81).
- - Opacidad tal que no pase más de 0,2 % de la luz incidente (UNE 53-039-55).

2.6.3. 292.3. MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

3. PARTE III EXPLANACIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

3.1. EXCAVACIÓN LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS

3.1.1. 321.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye los trabajos de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

3.1.2. 321.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En lo relativo a Ejecución de las Obras, Excesos inevitables y Tolerancias de las superficies acabadas se seguirá lo indicado en el artículo 321 del PG3/75, incluyendo las modificaciones de la OM. 16/05/2002.

3.1.3. 321.3. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas o pozos se medirá y abonará en la unidad de obra donde sea ejecutado.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

4. PARTE IV. DRENAJE

4.1. ARTÍCULO 410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

4.1.1. 410.1 DEFINICIONES

Arqueta es una caja para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el proyecto o aprobado por el Director de Construcción.

4.1.2. 410.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma, dimensiones, tipo y demás características de las arquetas, se ajustarán a lo que figure en el documento nº 2 Planos.

Las arquetas deberán ser fácilmente limpiables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

La arqueta se construirá con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, tendrá una planta cuadrada de 0,5 m x 0,5 m y una profundidad de 1 m.

En la parte baja de la arqueta y contigua a la ODT y para permitir la salida de agua, se realizará una salida rectangular de 20 cm de alto y 50 cm de ancho. Bajo esta apertura se dispondrá una hilera de ladrillo, sobresaliente, que permita la salida de agua desde la arqueta en forma de cascada.

4.1.3. 410.3 MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las arquetas se construirán a base de ladrillos perforados toscos de 24x11,5x 7 cm.

La parte superior de la arqueta irá cubierta por una rejilla o tramex con una luz de malla como máximo de 3 cm x 3 cm

4.1.4. 410.4 EJECUCIÓN

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Con unas dimensiones de 0,5 x 0,5 x 1 m las arquetas estarán construidas con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento 1/3 (M-12,5) CEM II/A-P 32,5 R. Incluye la rejilla de tramex de fundición, así como el relleno perimetral posterior.

Las conexiones con tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros. Para la conexión de arqueta y cunetas ya construidas será necesaria una pequeña demolición de la segunda, la cual se realizará con una pala. Los restos de hormigón se gestionarán de forma adecuada según la legislación vigente en la materia.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

El vallado perimetral se ajustará al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que el anclaje de ambos elementos se haga en el extremo exterior superior de la arqueta. El vallado cumplirá con todo lo especificado en el artículo 706 del presente Pliego.

En la parte baja de la arqueta y contigua a la ODT y para permitir la salida de agua, se realizará una salida rectangular de 20 cm de alto y 50 cm de ancho. Bajo esta apertura se dispondrá una hilera de ladrillo, sobresaliente, que permita la salida de agua desde la arqueta en forma de cascada.

En el caso de que el Director de Construcción lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

Se colocarán cuatro arquetas (dos en cada margen de la carretera, una en cada entronque ODT-ODL) en las siguientes ubicaciones:

P.K.	Tipo y dimensiones	Mejorar cerramiento cunetas
0+140	ODT: Marco 3x2	Sí
0+420	ODT: Marco 2x2	Sí
0+645	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
1+060	ODT: Marco 2x2	Sí
2+907	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
3+720	ODT: Marco 2x2	Sí
3+800	ODT: Marco 2x2	Sí
4+183	ODT: Marco 3x2	Sí
4+500	ODT: Tubo Ø 2000	Sí
5+140	ODT: Tubo Ø 2000	Sí
5+765	ODT: Marco 2x2	Sí
7+006	ODT: Marco 2x2	Sí
7+270	ODT: Marco 2x2	Sí
7+850	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
8+134	ODT: Marco 2x2	Sí
8+465	ODT: Marco 2x2	Sí
8+875	ODT: Marco 2x2	Sí
8+950	Paso inferior multifuncional (con camino)	Sí
9+320	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
10+080	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Sí
10+920	ODT: Marco	Sí

P.K.	Tipo y dimensiones	Mejorar cerramiento cunetas
11+600	Paso inferior multifuncional (con camino)	SÍ
11+680	ODT: Marco 2x2	SÍ
12+020	ODT: Marco 2x2	SÍ
12+273	ODT: Marco 2x2	SÍ
12+410	ODT: Marco 2x2	SÍ
12+940	ODT: Marco 2x2	SÍ
13+044	ODT: Marco 2,5x2,5	SÍ
13+940	ODT: Marco 2x2	SÍ
14+550	ODT: Marco 2x2	SÍ
14+740	ODT: Marco 2x2	SÍ
15+050	ODT: Marco 2x2	SÍ
15+150	ODT: Marco 2x2	SÍ
15+280	ODT: Marco 2x2	SÍ
15+925	ODT: Marco 2x2	SÍ
16+160	ODT: Marco 2x2	SÍ
16+440	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	SÍ
16+700	ODT: Marco 2x2	SÍ
17+255	ODT: Marco 2x2	SÍ
17+440	ODT: Marco 2x2	SÍ
17+605	ODT: Marco 2x2	SÍ

En el trasdós de los estribos se colocarán tubos dren corrugados simples, de diámetro 150mm.

4.2.3. 414.3 MEDICIÓN Y ABONO

Cuando sean de abono independiente, los tubos de PVC se medirán por metros lineales realmente colocados de tubo de diámetro determinado

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

4.1.5. 410.5 MEDICIÓN Y ABONO

EA1717ca: Construcción de arquetas

Las arquetas se medirán por unidades realmente ejecutadas.

Las arquetas se medirán y abonarán de acuerdo con las distintas unidades que las componen, y que figuran relacionadas en sus correspondientes artículos.

Se medirán por unidades (ud) totalmente ejecutadas en obra, y se abonarán de acuerdo a los precios indicados en el Cuadro de Precios para cada una de las unidades de obra que lo constituye.

4.2. ARTÍCULO 414. TUBOS DE PVC

4.2.1. 414.1 DEFINICIÓN

Son tubos de cloruro de polivinilo (PVC) empleados para captación o conducción de agua y para la conducción de fauna.

4.2.2. 414.2 MATERIALES

El cloruro de polivinilo (PVC) cumplirá con las especificaciones del artículo 292 del presente Pliego.

5. PARTE VI ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.1. ARTÍCULO 610. HORMIGONES

5.1.1. 610.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla, en proporciones adecuadas, de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades al fraguar y endurecer.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán, además de las especificaciones que se indican en este artículo, las indicadas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE (2008) y la especificaciones detalladas en el PG03/76 (Pliego de prescripciones técnicas generales de carreteras y puentes), así como sus modificaciones en OM 13/02/2002.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones, incluyendo aquellos utilizados para la formación de bases de calzadas o aceras.

Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

5.1.2. 610.2. MATERIALES

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos, de este Pliego:

- Artículo 202, "Cementos".
- Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones".

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE (2008)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Director de las Obras, podrá establecer la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el artículo 85.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE (2008)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, o si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

5.1.2.1. 610.2.1. Cemento

La selección del cemento a emplear en cada tipo de hormigón se efectuará a partir de los correspondientes ensayos previos. Se emplearán los cementos cuyas características se especifican en el artículo 202 de este Pliego.

A la entrega del cemento, el suministrador entregará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción de Recepción de Cementos, debiendo incluirse en el mismo la composición potencial del cemento.

5.1.2.2. 610.2.2. Áridos

Se utilizarán los áridos con densidades superiores a 2600 kg/m³. El árido grueso deberá ser de machaqueo, con un tamaño máximo inferior al indicado en la tipificación del hormigón, coeficiente de forma no inferior a 0,25 y coeficiente de desgaste de Los Angeles, según UNE 1097-2/99 no superior a veinticinco (25).

El árido fino será rodado. Deberá tener un módulo de finura (suma de cada uno de los porcentajes retenidos en los tamices de la serie 4 - 2 - 1 - 0,5 - 0,25 - 0,125 - 0,063 mm, que esté comprendido entre 2,75 y 3,25. Además, en el árido fino, el contenido máximo de material (finos) que pasa por el tamiz UNE 0,063 será del 5%.

La Dirección de Obra, en función de la presencia o no de arcillas, determinará si ha de haber lavado previo.

A los efectos de garantizar la idoneidad estética y la continuidad de las características cromáticas del hormigón, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la utilización de un determinado yacimiento, que asegure la uniformidad en el árido suministrado. Cualquier modificación en las condiciones de suministro deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra.

5.1.2.3. 610.2.3. Productos de adición

5.1.2.3.1. 610.2.3.1 Adiciones

Se permitirá el empleo de humo de sílice como adición al hormigón. El contenido definitivo de adición se determinará durante la fase de ensayos previos. El contenido de humo de sílice podrá ser como mucho del 5%.

El humo de sílice deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO₂), según UNE EN 196-2/96 $\geq 90\%$
- Cloruros (Cl⁻), según UNE 80217/91 $< 0,10\%$
- Pérdida al fuego, según UNE EN 196-2/96 $< 5\%$
- Índice de actividad resistente, según UNE EN 196-2/96 $\geq 115\%$

Previamente a su utilización en obra, y a la vista de las dosificaciones empleadas en los ensayos previos, la Dirección de Obra podrá prescribir el empleo de microsilíce blanca, al objeto de conseguir el aspecto estético y uniformidad cromática deseada.

5.1.2.3.2. 610.2.3.2 Aditivos

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección de Obra.

Los aditivos deberán cumplir las especificaciones del artículo 29 de la Instrucción EHE (2008).

La utilización de un aditivo, así como la dosificación del mismo, se decidirá a la vista de los ensayos previos. Se realizarán éstos para cada cemento y aditivo que se pretenda utilizar. Dichos ensayos previos deberán atender, además de otros aspectos mecánicos y de durabilidad, a la compatibilidad

cemento-superplastificante y al período de tiempo en el que mantiene su efecto en la trabajabilidad del hormigón.

Deberá conocerse la cantidad de agua que lleva incorporada el aditivo superfluidificante, al objeto de contabilizarla en la dosificación del hormigón.

No se emplearán más de dos tipos de aditivo en el mismo hormigón.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características del hormigón, empleando para ello los ensayos previos. Igualmente se comprobará, en el caso de hormigón para armar, mediante los oportunos ensayos realizados en laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de productos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, y se determinará el pH y el residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210/88EX, 83.227/86 y UNE 480-8/97.

Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas de aditivo utilizado son precisamente los aceptados en el párrafo anterior.

5.1.3. 610.3. TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

5.1.3.1. 610.3.1. Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón estructural a emplear serán los especificados en los planos, y que se resumen en la tabla 610.1:

Elemento	Designación del hormigón
Hormigón en cimentaciones	HA-30/B/20/IIa
Hormigón en alzados	HA-30/B/20/IIa
Hormigón en tablero	HA-30/B/20/IIb

Para la ejecución de hormigón en masa de apoyo de zapatas se utilizará hormigón en HM-20.

Durante la obra, se comprobará mediante el correspondiente control documental que las dosificaciones empleadas no son diferentes de las declaradas inicialmente a partir de los mencionados ensayos previos.

Además de las prestaciones correspondientes a cada grupo, los hormigones fabricados para cada tipo de elemento deberán cumplir unas prescripciones relativas a su dosificación, que se resumen en la tabla 610.2:

Elemento	Relación A/C máx	Contenido mínimo de cemento (kg/m ³)
Hormigón en cimentaciones	0.60	275
Hormigón en alzados	0.60	275
Hormigón en tablero	0.55	300

5.1.3.2. 610.3.2. Distintivos de la calidad

En este Pliego se reconocen como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE (2008)" o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

5.1.4. 610.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

5.1.4.1. 610.4.1. Aspectos generales

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecido en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE (2008)" o normativa que la sustituya.

5.1.5. 610.5. EJECUCIÓN

5.1.5.1. 610.5.1. Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará, en aquello que no se recoja en los párrafos siguientes, de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE (2008). En cualquier caso, los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El hormigón para colocar in situ durante la obra será fabricado en central. En el caso de una central de hormigón preparado, la selección de ésta deberá comunicarse a la Dirección de Obra, previamente al inicio de la misma.

En cualquier caso, la central deberá reunir las siguientes características:

- Instalaciones generales adecuadas para el tipo de hormigón que va a fabricar.
- Silos independientes para almacenamiento de áridos que eviten su contaminación.

- Sistemas implementados para determinar la humedad de los áridos.
- Sistema de control de producción documentado en los correspondientes libros de autocontrol.
- Los equipos de amasado deberán cumplir los requisitos de la tabla 71.3.3 de la Instrucción EHE (2008).
- Los sistemas de pesaje de las diversas materias primas deberán cumplir las tolerancias prescritas en el apartado 71.3.2. de la Instrucción EHE (2008).
- Para la selección de la central de hormigón preparado, se valorarán favorablemente los siguientes aspectos:
 - Estar en posesión de la Marca N de AENOR, de conformidad con la norma UNE 83.001, referente a hormigones designados y fabricados de acuerdo con la Instrucción EHE (2008).
 - Poseer unas instalaciones de amasado en la central, y no exclusivamente instalaciones de dosificación.

5.1.5.2. 610.5.2. Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min).

5.1.5.3. 610.5.3. Vertido del hormigón

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE (2008), si se emplean productos retardadores de fraguado, pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado. Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia o distribuirlo con rastrillos.

5.1.5.4. 610.5.5. Hormigonado en condiciones especiales

5.1.5.4.1 610.6.5.1. Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no

se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura será inferior a cero grados Celsius (0°C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las obras, se utilicen hormigones en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose, en su caso las medidas que prescriba el Director de las Obras.

5.1.5.4.2 610.6.5.2. Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados por el Director de las Obras previamente a su utilización.

5.1.5.4.3 610.6.5.3. Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

5.1.5.5. 610.5.6. Juntas

Las juntas en el hormigón pondrán ser de contracción, dilatación o ambas funciones. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La abertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

5.1.5.6. 610.5.7. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 71.6 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE (2008).

En función de las condiciones climatológicas existentes durante la operación de curado, se calculará la duración de éste, conforme al contenido en los comentarios al Artículo 71.6 de la Instrucción EHE (2008). En el caso de empleo de humo de sílice, se adoptará un valor para el parámetro $D1 = 1$. En ningún caso la duración de curado será inferior a cuatro días.

El curado se efectuará mediante aporte de agua sobre las superficies externas del hormigón, al objeto de evitar que éste sufra pérdidas de agua. Durante los primeros tres días, se extremarán las precauciones en este sentido recurriendo a sistemas de riego automático. No se permitirán sistemas de riego que puedan provocar lavado de la superficie del hormigón.

Podrán utilizarse otros sistemas de curado que cumplan el artículo 71.6 de la Instrucción EHE (2008), previa autorización del Director de Obra.

Los procedimientos de curado serán tales que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni supongan la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón. Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos con alto poder de retención de humedad, láminas de plástico, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora ($0,50 \text{ l/m}^2/\text{h}$).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya de adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo con las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

5.1.5.7. 610.5.8. Control del hormigón de los elementos prefabricados

Todos los elementos prefabricados deberán cumplir la totalidad de los requisitos definidos para ellos, tanto en lo relativo a su dosificación, como a sus prestaciones adicionales.

Todas las piezas prefabricadas deberán suministrarse a la Obra correctamente identificadas y acompañadas de la correspondiente hoja de suministro, firmada por persona física, y cuyo contenido deberá ser, al menos, el siguiente:

- Identificación de la pieza;
- Fecha de fabricación;
- Fecha de suministro;
- Designación del hormigón de la pieza;
- Lote de fabricación al que pertenece;
- Referencia de identificación del informe de los ensayos previos correspondientes;
- Resultados de los ensayos correspondientes al lote en el control de producción;
- Tipo, marca y clase del cemento;
- Tipo, marca y dosificación del humo de sílice, en su caso;
- Tipo de aditivo, en su caso, o indicación expresa de que no lo contiene;
- Dosificación real del hormigón empleado, con tolerancias de $\pm 15 \text{ kg}$ para el contenido de cemento, y de $\pm 0,02$ para la relación agua/cemento;
- Recubrimientos garantizados; y
- Nombre de la persona física responsable que firma la hoja de suministro.

5.1.6. 610.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad del hormigón se llevará a cabo de acuerdo a lo prescrito en el artículo 86 de la Instrucción EHE (2008).

5.1.6.1. 610.6.1. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

Se seguirán las indicaciones del Artículo. 86.4 de la Instrucción EHE de hormigón estructural, que establece que los controles serán:

- a) Control documental de las hojas de suministro para comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación agua cemento (a/c) y el contenido de cemento. Este control documental se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra.
- b) Control de la profundidad de penetración del agua, de acuerdo con el procedimiento descrito en 86.3.3, que remite a UNE 83309:90. Se efectuará, con carácter previo al inicio de la obra, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que la que se vaya a emplear en obra. Estos ensayos se rechazarán si se han realizado con más de seis meses de antelación con respecto al momento de inicio de las obras o si las materias primas o las dosificaciones del hormigón

de obra ya no se corresponden con las del hormigón de las probetas. Estos ensayos se efectuarán tanto en la fase de ensayos previos como característicos. Una vez establecida la dosificación y comprobado, mediante los ensayos característicos, la idoneidad de la dosificación y procedimiento de fabricación no será necesario repetir estos ensayos durante la construcción, salvo indicación en contra del Director de la obra.

5.1.6.2. 610.6.2. Ensayos característicos del hormigón

Serán los indicados en el artículo 86 de la Instrucción EHE (2008).

5.1.6.3. 610.6.3. Ensayos de control del hormigón

De las tres modalidades de control que ofrece el Art. 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE (2008), se aplicará a esta obra la modalidad de control estadístico. Con esta modalidad se conoce la resistencia de sólo una fracción de las amasadas puestas en obra. Esto equivale *a priori* a no contemplar en este documento el control total (control al 100%) por el elevado número de probetas que implica confeccionar, conservar y romper, la complejidad de todo orden que supone para la obra y el desproporcionado costo del control.

Tabla 610.4 Límites máximos para el establecimiento de los lotes:

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras con Elementos comprimidos	Estructuras con elementos sometidos a flexión	Macizos
Volumen de hormigón	100m ³	100m ³	100m ³
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500m ²	1000m ²	-
Número de plantas	2	2	-

5.1.7. 610.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

5.1.7.1. 610.7.1. Tolerancias

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberán aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm);

- Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm).

5.1.7.2. 610.7.2. Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique al acabado superficial de esas zonas.

5.1.8. 610.8. RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

5.1.9. 610.9. MEDICIÓN Y ABONO

El abono del hormigón está incluido dentro del precio correspondiente de cada unidad de obra donde es empleado.

5.2. ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

5.2.1. 630.1. DEFINICIÓN

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en la cuales se utiliza como material exclusivo o fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran incluidos en este artículo ni las bases de hormigón ni las aceras de hormigón hidráulico.

5.2.2. 630.2. MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación de hormigones en masa o armado cumplirán con las especificaciones recogidas en los artículos 600 "Armaduras pasivas a emplear en hormigón armado", 610 "Hormigones" de este Pliego.

5.2.3. 630.3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado y su control de calidad se hará de acuerdo con lo indicado en este Pliego para las distintas unidades de obra que las componen.

5.2.4. 630.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón en masa o armado se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reponer las obras en las que se acusen defectos.

6. PARTE VII SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

6.1. ARTÍCULO 701 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES

6.1.1. 701.1 DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes o reflexivos, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

6.1.2. 701.2 TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes o reflexivo, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (color del fondo de señal o cartel, amarillo).

6.1.3. 701.3 MATERIALES

En la fabricación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes o reflexivos se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante o reflexiva de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes o reflexivos cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

6.1.3.1. 701.3.1 Características

6.1.3.1.1 701.3.1.1 Del sustrato

El material utilizado como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, será aluminio extrusionado reflexivo nivel 3.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de Construcción previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo de la idoneidad y calidad de los mismos.

Las lamas de aluminio utilizadas como sustratos para la fabricación de señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310 o UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321, respectivamente.

El Contratista presentará al Director de Construcción un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales, metálicos o de naturaleza distinta, utilizados como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321, para su aportación o rechazo.

6.1.3.1.2 701.3.1.2 De los materiales retrorreflectantes o reflexivos

Las señales serán de nivel de retrorreflexión o reflexivos 3: se definen como aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m⁻² para el color blanco.

TABLA 701.1 NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN	
TIPO DE SEÑAL O CARTEL	NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla 701.2, siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx⁻¹.m⁻²) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.
- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx⁻¹.m⁻²) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx⁻¹.m⁻²) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

TABLA 701.2

CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS COMBINACIONES GEOMÉTRICAS DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 3 EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α)	ÁNGULO DE ENTRADA ($\beta_1 ; \beta_2 = 0^\circ$)			
	5°	15°	30°	40°
0,1°	Zona A			
0,2°				
0,33°				
0,33°	Zona B			
0,5°				
1,0°				
1,0°	Zona C			
1,5°				

NOTA: La evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (ϵ) de cero grados sexagesimales (0°).

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (ρ), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.3 del presente artículo.

TABLA 701.3

VALORES MÍNIMOS DEL FACTOR DE LUMINANCIA (ρ) Y COORDENADAS CROMÁTICAS (x,y) DE LOS VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES CON LENTES PRISMÁTICAS DE GRAN ANGULARIDAD (**) (NIVEL 3)

COORDENADAS CROMÁTICAS					FACTOR DE LUMINANCIA	
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
BLANCO	x	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	x	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	y	0,310	0,315	0,341	0,345	
AZUL	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	x	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	y	0,398	0,364	0,446	0,794	

(**) La evaluación del factor de luminancia (ρ) y de las coordenadas cromáticas (x,y) se llevará a cabo con un espectrocolorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2°), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0°) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45°), respecto a la normal a dicha superficie) y con un iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE N°15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes micropismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ($L \geq 10 \text{ cd.m}^{-2}$) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Se exigirá la presentación de un certificado para la aceptación por parte del Director de Construcción, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales retrorreflectantes (de nivel 2 ó 3) a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de Construcción podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

6.1.3.1.3 701.3.1.3 De los elementos de sustentación y anclajes

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

Asimismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 315. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 316.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de Construcción, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de sustentación y

anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos.

6.1.4. 701.4 SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES O REFLEXIVAS

En este caso, las señales constarán de un panel metálico de 1,75 m de ancho y 1,25 m de alto con un fondo amarillo fluorescente y las letras en rojo reflectante. La altura de la señal desde el hombro de la carretera será de 2,5 metros y quedará separada del mismo 1 metro.

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

6.1.4.1 701.4.1 Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deberán reunir éstos serán las especificadas en el presente apartado.

En este caso el Contratista presentará al Director de Construcción, un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes objeto del proyecto, evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

6.1.4.1.1 701.4.1.1 Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

6.1.4.1.2 701.4.1.2 Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

6.1.5. 701.5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

6.1.5.1. 701.5.1 Zona retrorreflectante

6.1.5.1.1 701.5.1.1 Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la tabla 701.2P.

TABLA 701.2P		
VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA		
COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$)	
	ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α): 0,2° ÁNGULO DE ENTRADA $\beta_1, \beta_2 = 0^\circ$: 5°	
	NIVEL 1	NIVEL 1
BLANCO	35	35
AMARILLO	25	25
ROJO	7	7
VERDE	4	4
AZUL	2	2

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2 , 0,33 , 1,0 de ángulo de observación, y 5 de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación de 0), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.2.

6.1.5.1.2 701.5.1.2 Características colorimétricas

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en el apartado 701.3.1.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1; 2; 3).

6.1.5.2. 701.5.2 Zona no retrorreflectante

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (β) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en la norma UNE 135 332.

6.1.5.3. 701.5.3 Elementos de sustentación

Durante el periodo de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en el apartado 701.3.1.2 de este Pliego para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1; 2;3), especificados en la norma UNE 136 352.

6.1.6. 701.6 EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de Construcción, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -señales, carteles, elementos de sustentación y anclaje- ofertados (marca "N" de AENOR). Para los productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de Construcción, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

6.1.6.1. 701.6.1 Limitaciones a la ejecución

El Contratista propondrá del Director de Construcción el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc., para su aplicación o rechazo.

6.1.6.2. 701.6.2 Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

6.1.7. 701.7 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de Construcción, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafados, con tratamiento anticorrosión, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Construcción, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

6.1.7.1. 701.7.1 Control de recepción de las señales y carteles

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de Construcción, según se especifica en el apartado 701.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de Construcción, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

6.1.7.1.1 701.7.1.1 Toma de muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (tabla 701.4) en la norma UNE 66 020.

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n = \sqrt{\frac{n_1}{6}}$$

siendo n_1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de Construcción, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

6.1.7.1.2 701.7.1.2 Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del presente artículo:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.

- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

6.1.7.2. 701.7.2 Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo.

El Director de Construcción podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6.1.7.2.1 701.7.2.1 Toma de muestras

El Director de Construcción seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 701.4 del presente artículo.

6.1.7.2.2 701.7.2.2 Ensayos

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la norma UNE 135 352.

6.1.7.3. 701.7.3 Criterios de aceptación y rechazo

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (tabla 701.5), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguno de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

TABLA 701.5 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO		
TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN
2 a 5	0	0
8 a 13	1	1
20	2	2
32	3	3
50	5	5
80	7	7
125	10	10

6.1.8. 701.8 PERÍODO DE GARANTÍA

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de Construcción, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director de Construcción podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

6.1.9. 701.9 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Construcción los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

En los diferentes documentos del Proyecto, incluido el Estudio de Seguridad y Salud, se establecen las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

6.1.10. 701.10 MEDICIÓN Y ABONO

EA1717sr: Señalización de riesgo de cruce con fauna silvestre

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra, de acuerdo con el cuadro de precios Nº 1 del Proyecto.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectante se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

6.2. ARTICULO 706 CERRAMIENTO

6.2.1. 706.1 DEFINICION

Consiste en la instalación a lo largo de ambos márgenes de la carretera de una valla de cerramiento para impedir el acceso no controlado a la misma de vehículos, peatones y animales.

Se ha previsto una valla de cerramiento mixta, parcialmente enterrada, para evitar el cruce de animales grandes y medianos.

6.2.2. 706.2 MATERIALES

Malla

La malla metálica estará fabricada con alambres horizontales de acero de alta resistencia galvanizado de triple torsión que le confiera una larga duración. Los alambres verticales se sujetarán a los horizontales por nudos en espiral.

Los alambres horizontales tendrán una resistencia de 120 Kg/mm² y los verticales de 60 kg/mm². Todos ellos serán de 2 mm de diámetro, excepto los alambres horizontales superior e inferior, que serán de 2,5 mm.

En la parte baja del cerramiento, en los primeros 60 cm, se colocará una malla electrosoldada rígida, mucho más resistente que la malla de torsión. La luz de la malla estándar será de 1,9 x 1,9 cm, modificable según las especies presentes en la zona. Esta malla debe tener 20 cms enterrados.

Se doblará la parte superior de la malla, en sus últimos 5 cm, hacia el exterior, formando un ángulo de 45°, con el objetivo de evitar que los animales que intentan trepar puedan superar el obstáculo.

Postes

Los postes de las vallas de cerramiento están constituidos en todos los casos por tubos de acero galvanizado de 48 mm de diámetro exterior y de espesor 1,5 mm. La altura será de 2 m.

Los postes precisos para la construcción de los separadores de portillos (artículo 805) serán de 0,6 m de altura e irán hincados directamente sobre el terreno 30 cm.

Cimentación

La cimentación consistirá en dados de hormigón del tipo HM-20, y cumplirá lo especificado en el artículo 610.

6.2.3. 706.3 EJECUCION DE LAS OBRAS

Comprenderán los trabajos de replanteo, excavación y hormigonado de cimentaciones, colocación de postes y malla metálica.

Existen los siguientes tipos de postes:

- Postes intermedios: situados cada 3 m y con una cimentación de hormigón HM-20 de 400 x 400 x 500 mm³.
- Postes principales de extremo y de ángulo, con 1 ó 2 postes de arriostramiento respectivamente, y cimentación de hormigón HM-20 de 400 x 400 x 500 mm³.
- Postes principales de ángulo. Se colocan en cambios de alineación vertical u horizontal (si el ángulo es mayor de 145°). Las dimensiones de cimentación son de 400 x 400 x 700 mm³.
- La distancia entre postes principales es de 42 m.

6.2.4. 706.4 MEDICION Y ABONO

EA1717cc: Colocación de cerramiento

Se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra.

7. PARTE VIII. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

7.1. ARTICULO 805. PROTECCION DE FLORA, FAUNA Y ESPACIOS NATURALES

7.1.1. 805.1. NORMATIVA APLICABLE

7.1.1.1. 805.1.1 Normativa estatal

Será de aplicación la siguiente normativa:

- Real Decreto 1095/89, de 8 de septiembre y Real Decreto 118/89 de 15 de septiembre por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección y comercio.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por el que se modifica la Ley 43/2003, de 24 de noviembre de montes (BOE nº 102 de 29 de abril de 2006).
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna (BOE nº 288, de 2 de diciembre de 2006).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna (BOE nº 56 de 5 de marzo de 2008).
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE n. 46, de 23 de febrero de 2011).
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. (BOE de 30 de septiembre de 2011).
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. (BOE n. 185, de 3 de agosto de 2013).
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. (BOE n. 305, de 21 de diciembre de 2013).

7.1.1.2. 805.1.2 Normativa autonómica

- Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la protección y regulación de la fauna y flora silvestres en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 29 de 4.2.91).
- Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres y se crea la categoría de Árboles Singulares (BOCM nº 85 de 9.4.92).
- Orden de 10 de diciembre de 1993, de la Consejería de Cooperación, por la que se actualiza el Catálogo de Ejemplares de Flora, incluidos en la categoría de "Árboles Singulares" dentro del Catálogo Regional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 298 de 16.12.93).
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 312, de 31 de diciembre de 2005).

7.1.2. 805.2. MEDIDAS DESARROLLADAS

7.1.2.1. 805.2.1. Definición

Para evitar la afección a especies faunísticas y/o florísticas y/o a terrenos ocupados por espacios naturales de interés durante la fase de construcción de la obra, se llevarán a cabo una serie de medidas preventivas.

7.1.2.2. 805.2.3. Ejecución de las obras

Colocación de escapes para fauna

La instalación de dispositivos de escape para fauna consisten en portillos de escape para la fauna colocados en el vallado perimetral de la carretera, que serán basculantes, de 0,50 x 0,50 m, de apertura al exterior y con marco metálico. El material será ligero para facilitar la apertura. Se ha previsto la colocación de portillos aproximadamente cada 300 m. de forma alterna en el margen derecho e izquierdo del cerramiento de la vía, es decir, que en cada margen de la infraestructura, se colocará un dispositivo cada 600 m. aproximadamente. No obstante en aquellos tramos en los que la autovía atraviese zonas que puedan identificarse como corredores faunísticos estos dispositivos se colocarán enfrentados entre sí.

Serán portillos dobles basculantes, formados por dos puertas de escape, separadas ambas por una mampara de malla con las características identificadas en el artículo 706 del presente proyecto de una longitud de 500 metros. Dicha malla de separación se colocará hacia el interior de la carretera.

En el documento número 2 planos puede observarse un esquema de escape de fauna.

Adaptación y mejora de pasos canadienses

Adaptación de los pasos canadienses ya construidos, de manera que se les otorgue de las características necesarias para maximizar su eficacia.

Cada paso canadiense estará formado por un foso de 30 cm de profundidad y una largura mínima de 2,5 metros. Las paredes del foso quedarán cubiertas con una capa de hormigón armado, de las características marcadas en el artículo 610 del presente Pliego.

En las paredes laterales del interior del foso se colocarán sendas rampas de hormigón prefabricado (hormigón en tablero, artículo 610 del presente Pliego) que deberán estar inclinadas 30° (como máximo 45°) y presentarán una superficie rugosa. Estas losas de hormigón deberán estar ancladas al fondo del foso y a la pared dejando un margen de 10 cm en el extremo inferior con respecto al fondo del mismo.

En el extremo inferior del foso con menor cota se colocará una tubería de PVC de las características marcadas en el artículo 414 a modo de desagüe. La longitud de la tubería será de 50 cm.

Cubriendo el foso se colocará una reja metálica, cuyas dimensiones serán exactamente iguales a las de la apertura del foso (ancho y largo). La reja metálica, estará formada por barras de hierro laminado con un ancho de 50-70 mm y un alto de 30 mm, y separadas entre sí 5-7cm. Esta reja quedará anclada al marco exterior del foso (marco hormigonado) por dos tornillos opuestos entre sí en uno de sus extremos. En el otro extremo dispondrá de dos bisagras también opuestas. Esto permitirá levantar la reja en cualquier momento. La reja metálica estará pintada en colores verdes, ocre o rojo "carruaje".

En el documento número 2 planos puede observarse un esquema de paso canadiense.

Cerramientos directores para anfibios

Estos cerramientos están formados por una chapa metálica con forma de "L", con 30 cm de altura y 10 cm de anchura. Irán colocadas de forma contigua al cerramiento perimetral de la vía, por la parte exterior a la carretera y ancladas directamente al terreno mediante postes de 50 cm que a su vez irán unidos a la chapa metálica. Asimismo, deberán estar curvados hacia el lado opuesto a la carretera y no podrán tener huecos entre éstos y el paso de fauna correspondiente.

La ubicación de estos cerramientos se concentrará en las zonas identificadas como tramos de concentración de accidentes de anfibios (ver Apartado 2.2.1), y más concretamente a lo largo de toda la longitud de estos tramos, a ambos lados de la calzada y dirigiendo a los anfibios a las O.D.T. ya existentes en esas zonas:

- En el tramo entre los PP.KK 0+000 y 0+500 existen 2 O.D.T. en los PP.KK 0+140 y 0+420. En esta zona se colocará el cerramiento director en los tramos en terraplén de manera que los anfibios utilicen estos pasos para cruzar la infraestructura.
- En el tramo entre los PP.KK 1+400 y 2+100 existe 1 O.D.T. en el P.K. 1+500. En esta zona se colocará el cerramiento director en los tramos en terraplén de manera que los anfibios utilicen este paso para cruzar la infraestructura.
- En el tramo entre los PP.KK 12+700-13+400 existen 2 O.D.T. en los PP.KK 12+940 y 13+044. En esta zona se colocará el cerramiento director en los tramos en terraplén de manera que los anfibios utilicen estos pasos para cruzar la infraestructura.

Pasos superiores específicos. Ampliación de barreras

Se colocarán, unidos al vallado de madera perimetral existente en los pasos superiores de fauna, módulos de madera opaca. Los elementos que forman este vallado de madera son: módulos de madera tratada en autoclave con una altura total de 2 metros, perfiles metálicos de una altura de 2,30 metros y zapata corrida de hormigón armado.

La zapata corrida de hormigón armado, será de la misma longitud que la valla de madera. Será hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, el acero para el armado será en barras corrugadas B 400 S. El perfil será de acero laminado HEB de 120 mm, de 2,3 m de altura.

La colocación de las pantallas de madera será de la manera que sigue:

- Primero se construirá la zapata corrida de hormigón armado. Dicha zapata tendrá la misma longitud que el vallado de madera, una profundidad de 50 cm y una anchura de 1 m.
- Empotrado en la zapata se colocará el perfil metálico, hincándolo 30 cm. La separación entre perfiles será de 1 m o la anchura del módulo de madera.
- Posteriormente se colocarán los módulos de madera, encajándolos en el alma del perfil metálico desde la parte superior del mismo.
- Por último se procederá a la soldadura de la valla metálica perimetral de la carretera al perfil del vallado de madera de los pasos superiores.

Los puntos donde se localizan estos pasos superiores son:

- P.K. 4+950
- P.K. 10+650

Adaptación del terreno en Obras de Drenaje Transversales

En todas aquellas ODT donde los accesos a las mismas sean inoperativos para la fauna, se construirá, al menos en una de las entradas, una rampa de acceso (y salida). La rampa será, como mínimo, de 2 metros de ancho y tendrá una inclinación máxima de 45°. Esta rampa de acceso se construirá sobre el terreno natural compactado.

La tabla siguiente presenta las O.D.T en las que se considera necesario llevar a cabo esta actuación detallando si se hará en ambas bocas o en una sola.

P.K.	Tipo y dimensiones	Bocas a acondicionar	P.K.	Tipo y dimensiones	Bocas a acondicionar
0+420	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas	12+410	ODT: Marco 2x2	Boca sur
0+645	Paso inferior multifuncional (con curso de agua)	Ambas bocas	12+940	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas
1+060	ODT: Marco 2x2	Boca norte	13+044	ODT: Marco 2,5x2,5	Ambas bocas
3+720	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas	14+550	ODT: Marco 2x2	Boca sur
3+800	ODT: Marco 2x2	Boca norte	14+740	ODT: Marco 2x2	Boca sur
4+183	ODT: Marco 3x2	Ambas bocas	15+050	ODT: Marco 2x2	Boca sur
4+500	ODT: Tubo Ø 2000	Ambas bocas	15+150	ODT: Marco 2x2	Boca sur
5+140	ODT: Tubo Ø 2000	Ambas bocas	15+280	ODT: Marco 2x2	Boca sur
8+134	ODT: Marco 2x2	Boca sur	15+925	ODT: Marco 2x2	Boca sur
8+465	ODT: Marco 2x2	Boca norte	16+160	ODT: Marco 2x2	Boca sur
8+875	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas	16+700	ODT: Marco 2x2	Boca sur
10+920	ODT: Marco	Ambas bocas	17+255	ODT: Marco 2x2	Boca sur
11+680	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas	17+440	ODT: Marco 2x2	Boca sur
12+020	ODT: Marco 2x2	Ambas bocas	17+605	ODT: Marco 2x2	Boca sur

7.1.2.3. 805.2.4 Control de calidad

Seguimiento y vigilancia durante la fase de construcción, cumpliendo con todas las especificaciones prescritas en el proyecto.

7.1.2.4. 805.2.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las diferentes unidades que componen el presente capítulo se realizará tal y como sigue:

EA1717cef: Colocación de dispositivos de escape de fauna.

Los escapes para fauna se medirán y abonarán por unidad (ud) realmente colocados en obra

EA1717pc: Partida alzada a justificar para la mejora y adaptación de los pasos canadienses existentes.

EA1717can: Colocación de cerramiento conductor para anfibios

El cerramiento para anfibios se medirán y abonarán por metro lineal (m) correctamente colocado

EA1717bps: prolongación de barreras visuales en pasos superiores

La prolongación de barreras visuales en pasos superiores se medirán y abonarán por metro lineal (m) correctamente colocado

EA1717at: Adaptación del terreno en el entorno de las ODT

La adaptación del terreno en el entorno de las ODT se medirá en metro cúbico (m³) de adaptación de terreno.

Los precios correspondientes del Cuadro de Precios incluyen: suministro y empleo de todos los materiales que fueran necesarios para colocar los portillos de escape.

DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO



HOJA DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO	Presupuesto			
PROYECTO	Proyecto de mejora de la permeabilidad de la fauna en la carretera M-501. Tramo Quijorna a Navas del Rey			
CÓDIGO	EA1717-PR-Ed2.docx			
AUTOR	FIRMA	ICC	ICC	
	FECHA	24/11/2014	10/03/15	
VERIFICADO	FIRMA	MRZ	MRZ	
	FECHA	25/11/2014	11/03/15	
DESTINATARIO	Dirección General de Carreteras. Consejería de Infraestructuras y Transportes. Comunidad Autónoma de Madrid			
NOTAS				

ÍNDICE	
1 CUADROS DE PRECIOS.....	5
1.1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	7
1.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1	9
1.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2	11
2 PRESUPUESTOS	13
2.1. PRESUPUESTO Y MEDICIONES	15
2.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	17
2.3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	19

1 CUADROS DE PRECIOS

1.1. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ADAPTACIÓN DE DRENAJES					
EA1717at	m3	Adaptación del terreno en el entorno de las ODT			
		Adaptación del terreno en el entorno de las ODT con retrocargadora de neumáticos de manera que quede una vía de salida para la fauna de unos 2 m de ancho con una pendiente inferior a 45°.			
M05RN030	0,060 h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	38,06	2,28	
TOTAL PARTIDA					2,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
EA1717ca	ud	Construcción de arquetas			
		Arqueta para desagüe de tubo dren de 50x50x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, incluso solera de hormigón HM 20/P/20/I CEM W/A-P 32,5 R de central, excavación a máquina, enlucado, enlucado y bruñido con mortero de cemento 1/3 (M-12,5) CEM W/A-P 32,5 R, carga de residuos resultantes, rejilla de acero galvanizado tipo "TRAMEX", de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas. Completamente ejecutada, V demolición de cuneta longitudinal de hormigón existente.			
Aux Py008ma	0,900 m3	Excavación a máquina en zanjas o pozo	5,31	4,78	
Aux Py009a	0,354 m3	Fábrica de ladrillo macizo tosco 7 cm	185,12	65,53	
Aux Py003	2,400 m2	Enlucado cem. 1/3 (M-12,5) CEM W/A-P 32,5 R	8,61	20,66	
Aux Py005	2,400 m2	Enlucado y bruñido con mortero 1/3 (M-12,5)	5,66	13,58	
MaPy HH015	0,140 m3	HM 20/P/20/I CEM W/A-P 32,5R central	76,11	10,66	
m26br010e	0,500 m2	Rejilla tipo TRAMEX 20x2 mm, formando cuadr 30x30 mm	69,80	34,90	
O-Py002	0,050 h	Capataz	17,35	0,87	
O-Py008	0,500 h	Cuadrilla A (O.1*A.+1/2P.E.)	39,73	19,87	
TOTAL PARTIDA					170,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CERRAMIENTOS					
EA1717cc	m2	Colocación de cerramiento			
		Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, formado por postes metálicos de 48 mm de diámetro, empotrados y recibidos con hormigón HM 12,5/P/40/I CEM W/A-P 32,5R de central, separados 3 m, con tornapuntas de 32 mm de diámetro, malla metálica de triple torsión TT-50/16, tubo superior e inferior para atado de malla de 32 mm de diámetro, todo galvanizado, incluso tensores, alambre de tensado, montaje, colocación y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutado. Incluye también la colocación de una malla electrosoldada en los 60 primeros cm del cerramiento con una luz de malla de 19 x 19 mm			
PY08E012am	1,000 m2	Cerramiento malla triple torsión galvanizada	6,74	6,74	
P13VE030m	0,400 m2	Malla elec. a/galv. cal. 19x19mm/1,4	5,03	2,01	
MaPy AA001	0,030 kg	Alambre para alar	1,33	0,04	
O-Py002	0,015 h	Capataz	17,35	0,26	
O-Py008	0,250 h	Cuadrilla A (O.1*A.+1/2P.E.)	39,73	9,93	
TOTAL PARTIDA					18,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
EA1717cef	ud	Colocación de dispositivos de escape de fauna			
		Perfil metálico doble, basculante y unidireccional. Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, con un tamaño de 0,5 x 0,5 m., colocado entre las dos entradas del perfil, en sentido perpendicular al cerramiento principal a modo de pantalla directora.			
VMGV52am	1,000 ud	Doble perfil de metal paso de fauna	584,04	584,04	
PY08E012am	0,250 m2	Cerramiento malla triple torsión galvanizada	6,74	1,69	
TOTAL PARTIDA					585,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
-	m	Colocación de cerramiento conductor para anfibios			
		Colocación de chapa de acero galvanizado de 5 mm de espesor en forma de L unido a postes metálicos tipo C-120, previamente hincados en el suelo. Totalmente colocado.			
QP01700ma	0,400 m2	CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO 5 mm ESPESOR	31,30	12,52	
O-Py006	0,300 h	Peón especializado	15,11	4,53	
O-Py007	0,300 h	Peón ordinario	15,09	4,53	
MaPy SÑ211	0,500 m	Poste metálico tipo C-120	9,62	4,81	
P05EW270	4,000 ud	Pequeño material	0,52	2,08	
MQ03004	0,050 h	MAQUINA HINCA POSTES.	26,05	1,30	
TOTAL PARTIDA					29,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
EA1717bps	m	Prolongación de barreras visuales en pasos superiores			
		Colocación de pantalla opaca de madera tratada, incluido el perfil de acero laminado HEB de 120 mm, sobre zapata corrida de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesta en obra, vertido con bomba, armadura de acero B 400 S con una cuantía de 40 Kg/m3, incluso lemallado, separadores, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Incluye la apertura de la zanja y posterior tapado. Totalmente terminado.			
03HRZ80070	0,500 m3	HORM. ARM. HA-25/B/20/IIa B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/BOMBA	122,42	61,21	
Aux Py008ma	0,250 m3	Excavación a máquina en zanjas o pozo	5,31	1,33	
TOTAL PARTIDA					62,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PASOS CANADIENSES					
EA1717pc	PA	Acondicionamiento y mejor de la pasos canadienses Partida alzada a justificar para la mejora y adaptación de los pasos canadienses existentes. Sin descomposición			
				TOTAL PARTIDA	10.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN					
EA1717srf	ud	Señal vertical de riesgo de cruce con fauna silvestre Señal de riesgo de cruce con fauna silvestre constituida por un panel de lamas de aluminio extrusionado reflexivo nivel III (D.G.), medidas 1,75 x 2,00 m, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.			
U17VPAD40	3,500 m2	PANEL LAMAS ALUMINIO REFLEXIVO D.G.	461,62	1.615,67	
				TOTAL PARTIDA	1.615,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS					
EA1717gr	PA	Gestión de Residuos			
		Parida alzada a justificar para la gestión de residuos de toda naturaleza. Incluye la ejecución de punto limpio.			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			3.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD					
EA1717ss	ud	Seguridad y Salud			
		Presupuesto correspondiente a Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			2.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS

1.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 ADAPTACIÓN DE DRENAJES			
EA1717at	m3	Adaptación del terreno en el entorno de las ODT Adaptación del terreno en el entorno de las ODT con retrocargadora de neumáticos de manera que quede una vía de salida para la fauna de unos 2 m de ancho con una pendiente inferior a 45°.	2,28
		DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
EA1717ca	ud	Construcción de arquetas Arqueta para desagüe de tubo dren de 50x50x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, incluso solera de hormigón HM 20/P/20/I CEM III/A-P 32,5 R de central, excavación a máquina, enfoscado, enlucido y bruñido con mortero de cemento 1/3 (M-12,5) CEM II/A-P 32,5 R, carga de residuos resultantes, rejilla de acero galvanizado tipo "TRAMEX", de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas. Completamente ejecutada, y demolición de cuneta longitudinal de hormigón existente.	170,85
		CIENTO SETENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 CERRAMIENTOS			
EA1717cc	m2	Colocación de cerramiento Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, formado por postes metálicos de 48 mm de diámetro, empotrados y recibidos con hormigón HM 12,5/P/40/I CEM III/A-P 32,5R de central, separados 3 m, con tornapuntas de 32 mm de diámetro, malla metálica de triple torsión TT-50/16, tubo superior e inferior para atado de malla de 32 mm de diámetro, todo galvanizado, incluso tensores, alambre de tensado, montaje, colocación y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutado. Incluye también la colocación de una malla electrosoldada en los 60 primeros cm del cerramiento con una luz de malla de 19 x 19 mm	18,98
		DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
EA1717cef	ud	Colocación de dispositivos de escape de fauna Portillo metálico doble, basculante y unidireccional. Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, con un tamaño de 0,5 x 0,5 m., colocado entre las dos entradas del portillo, en sentido perpendicular al cerramiento principal a modo de pantalla directora.	585,73
		QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
	m	Colocación de cerramiento conductor para anfibios Colocación de chapa de acero galvanizado de 5 mm de espesor en forma de L unido a postes metálicos tipo C-120, previamente hincados en el suelo. Totalmente colocado.	29,77
		VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
EA1717bps	m	Prolongación de barreras visuales en pasos superiores Colocación de pantalla opaca de madera tratada, incluido el perfil de acero laminado HEB de 120 mm, sobre zapata corrida de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesta en obra, verificado con bomba, armadura de acero B 400 S con una cuantía de 40 Kg/m3, incluso ferrallado, separadores, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Incluye la apertura de la zanja y posterior tapado. Totalmente terminado.	62,54
		SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 PASOS CANADIENSES			
EA1717pc	PA	Acondicionamiento y mejor de la pasos canadienses Partida alzada a justificar para la mejora y adaptación de los pasos canadienses existentes.	10.000,00
DIEZ MIL EUROS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN			
EA1717srf	ud	Señal vertical de riesgo de cruce con fauna silvestre Señal de riesgo de cruce con fauna silvestre constituida por un panel de lamas de aluminio extrusionado reflexivo nivel III (D.G.), medidas 1,75 x 2,00 m, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.	1.615,67
MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS			
EA1717gr	PA	Gestión de Residuos Partida alzada a justificar para la gestión de residuos de toda naturaleza. Incluye la ejecución de punto limpio.	3.000,00
TRES MIL EUROS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
EA1717ss	ud	Seguridad y Salud Presupuesto correspondiente a Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras	2.500,00
DOS MIL QUINIENTOS EUROS			

1.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 ADAPTACIÓN DE DRENAJES			
EA1717at	m3	Adaptación del terreno en el entorno de las ODT Adaptación del terreno en el entorno de las ODT con retrocargadora de neumáticos de manera que quede una vía de salida para la fauna de unos 2 m de ancho con una pendiente inferior a 45°.	
		Maquinaria.....	2,28
		TOTAL PARTIDA.....	2,28
EA1717ca	ud	Construcción de arquetas Arqueta para desagüe de tubo dren de 50x50x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, incluso solera de hormigón HM 20/P/20/I CEM III/A-P 32,5 R de central, excavación a máquina, enfoscado, enlucido y bruñido con mortero de cemento 1/3 (M-12,5) CEM III/A-P 32,5 R, carga de residuos resultantes, rejilla de acero galvanizado tipo "TRAMEX", de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas. Completamente ejecutada, y demolición de cuneta longitudinal de hormigón existente.	
		Mano de obra.....	21,44
		Maquinaria.....	4,08
		Resto de obra y materiales.....	145,33
		TOTAL PARTIDA.....	170,85

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 CERRAMIENTOS			
EA1717cc	m2	Colocación de cerramiento Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, formado por postes metálicos de 48 mm de diámetro, empotrados y recibidos con hormigón HM 12,5/P/40/I CEM III/A-P 32,5R de central, separados 3 m, con tornapuntas de 32 mm de diámetro, malla metálica de triple torsión TT-50/16, tubo superior e inferior para atado de malla de 32 mm de diámetro, todo galvanizado, incluso tensores, alambre de tensado, montaje, colocación y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutado. Incluye también la colocación de una malla electrosoldada en los 60 primeros cm del cerramiento con una luz de malla de 19 x 19 mm	
		Mano de obra.....	10,19
		Resto de obra y materiales.....	8,79
		TOTAL PARTIDA.....	18,98
EA1717cef	ud	Colocación de dispositivos de escape de fauna Perfil metálico doble, basculante y unidireccional. Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, con un tamaño de 0,5 x 0,5 m., colocado entre las dos entradas del perfillo, en sentido perpendicular al cerramiento principal a modo de pantalla directora.	
		Mano de obra.....	125,36
		Resto de obra y materiales.....	460,37
		TOTAL PARTIDA.....	585,73
	m	Colocación de cerramiento conductor para anfibios Colocación de chapa de acero galvanizado de 5 mm de espesor en forma de L unido a postes metálicos tipo C-120, previamente hincados en el suelo. Totalmente colocado.	
		Mano de obra.....	9,06
		Maquinaria.....	1,30
		Resto de obra y materiales.....	19,41
		TOTAL PARTIDA.....	29,77
EA1717bps	m	Prolongación de barreras visuales en pasos superiores Colocación de pantalla opaca de madera tratada, incluido el perfil de acero laminado HEB de 120 mm, sobre zapata corrida de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesta en obra, verido con bomba, armadura de acero B 400 S con una cuantía de 40 Kg/m3, incluso ferrallado, separadores, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Incluye la apertura de la zanja y posterior tapado. Totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	11,26
		Maquinaria.....	5,42
		Resto de obra y materiales.....	45,86
		TOTAL PARTIDA.....	62,54

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 PASOS CANADIENSES			
EA1717pc	PA	Acondicionamiento y mejor de la pasos canadienses	
		Partida alzada a justificar para la mejora y adaptación de los pasos canadienses existentes.	
		TOTAL PARTIDA.....	10.000,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN			
EA1717erf	ud	Señal vertical de riesgo de cruce con fauna silvestre	
		Señal de riesgo de cruce con fauna silvestre constituida por un panel de lamas de aluminio extrusionado reflexivo nivel III (D.G.), medidas 1,75 x 2,00 m, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.	
		Mano de obra.....	145,11
		Maquinaria.....	10,19
		Resto de obra y materiales.....	1.460,38
		TOTAL PARTIDA.....	1.615,67

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS			
EA1717gr	PA	Gestión de Residuos Partida alzada a justificar para la gestión de residuos de toda naturaleza. Incluye la ejecución de punto limpio.	
TOTAL PARTIDA.....			3.000,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
EA1717ss	ud	Seguridad y Salud Presupuesto correspondiente a Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras	
TOTAL PARTIDA.....			2.500,00

2. PRESUPUESTOS



2.1. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ADAPTACIÓN DE DRENAJES									
EA1717at	m3 Adaptación del terreno en el entorno de las ODT Adaptación del terreno en el entorno de las ODT con retrocargadora de neumáticos de manera que quede una vía de salida para la fauna de unos 2 m de ancho con una pendiente inferior a 45°.						120,00	2,28	273,60
EA1717ca	ud Construcción de arquetas Arqueta para desagüe de tubo dren de 50x50x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, incluso solera de hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R de central, excavación a máquina, enfoscado, enlucido y bruñido con mortero de cemento 1/3 (M-12,5) CEM III/A-P 32,5 R, carga de residuos resultantes, rejilla de acero galvanizado tipo "TRAMEX", de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas. Completamente ejecutada, / demolió de cuneta longitudinal de hormigón existente.						168,00	170,85	28.702,80
TOTAL CAPÍTULO 01 ADAPTACIÓN DE DRENAJES.....									28.976,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CERRAMIENTOS									
EA1717cc	m2 Colocación de cerramiento Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, formado por postes metálicos de 48 mm de diámetro, empotrados y recibidos con hormigón HM 12,5/P/40/I CEM III/A-P 32,5R de central, separados 3 m, con tornapuntas de 32 mm de diámetro, malla metálica de triple torsión TT-50/16, tubo superior e inferior para atado de malla de 32 mm de diámetro, todo galvanizado, incluso tensores, alambre de tensado, montaje, colocación y parte proporcional de medios auxiliares, completamente ejecutado. Incluye también la colocación de una malla electrosoldada en los 60 primeros cm del cerramiento con una luz de malla de 19 x 19 mm						576,00	18,98	10.932,48
EA1717cef	ud Colocación de dispositivos de escape de fauna Porfido metálico doble, basculante y unidireccional. Cerramiento de malla de triple torsión TT-50/16, con un tamaño de 0,5 x 0,5 m., colocado entre las dos entradas del porfido, en sentido perpendicular al cerramiento principal a modo de pantalla directora.						27,00	585,73	15.814,71
	m Colocación de cerramiento conductor para anfibios Colocación de chapa de acero galvanizado de 5 mm de espesor en forma de L unido a postes metálicos tipo C-120, previamente hincados en el suelo. Totalmente colocado.						2.192,77	29,77	65.278,76
EA1717bps	m Prolongación de barreras visuales en pasos superiores Colocación de pantalla opaca de madera tratada, incluido el perfil de acero laminado HEB de 120 mm, sobre zapata corrida de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesta en obra, verificado con bomba, armadura de acero B 400 S con una cuantía de 40 Kg/m3, incluso ferrallado, separadores, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Incluye la apertura de la zanja y posterior tapado. Totalmente terminado.						240,00	62,54	15.009,60
TOTAL CAPÍTULO 02 CERRAMIENTOS.....									107.035,55

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PASOS CANADIENSES									
EA1717pc	PA Acondicionamiento y mejor de la pasos canadienses Parida alzada a justificar para la mejora y adaptación de los pasos canadienses existentes.						1,00	10.000,00	10.000,00
TOTAL CAPÍTULO 03 PASOS CANADIENSES									10.000,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN									
EA1717erf	ud Señal vertical de riesgo de cruce con fauna silvestre Señal de riesgo de cruce con fauna silvestre constituida por un panel de lamas de aluminio extrusionado reflexivo nivel III (D.G.), medidas 1,75 x 2,00 m, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.						2,00	1.615,67	3.231,34
TOTAL CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN.....									3.231,34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS									
EA1717gr	PA Gestión de Residuos								
	Partida alzada a justificar para la gestión de residuos de toda naturaleza. Incluye la ejecución de punto limpio.								
							1,00	3.000,00	3.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								3.000,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD									
EA1717ss	ud Seguridad y Salud								
	Presupuesto correspondiente a Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras								
							1,00	2.500,00	2.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....								2.500,00
	TOTAL.....								154.743,29

2.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ADAPTACIÓN DE DRENAJES.....	28.976,40	18,73
02	CERRAMIENTOS.....	107.035,55	69,17
03	PASOS CANADIENSES.....	10.000,00	6,46
04	SEÑALIZACIÓN.....	3.231,34	2,09
05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3.000,00	1,94
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.500,00	1,62
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		154.743,29	
	13,00% Gastos generales.....	20.116,63	
	6,00% Beneficio Industrial.....	9.284,60	
SUMA DE G.G. y B.I.		29.401,23	
	21,00% I.V.A.....	38.670,35	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		222.814,87	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		222.814,87	

Ascende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDOS MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Madrid, a 25 de noviembre de 2014.

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui

2.3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

**PROYECTO DE MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DE LA FAUNA EN LA CARRETERA M-501.
TRAMO: QUIJORNA A NAVAS DEL REY**

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

	<u>EUROS (€)</u>
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	154.743,29
13,00% Gastos generales.....	20.116,63
6,00% Beneficio industrial.....	9.284,60
21,00 % IVA.....	38.670,35
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	222.814,87
Valoración de las Expropiaciones e Indemnizaciones.....	0,00
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	222.814,87

Madrid, a 25 de noviembre de 2014

El ingeniero autor del proyecto



Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui

