



Comunidad  
de Madrid

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN, PROYECTOS  
Y CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

CLAVE:

1 - M - 562

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN**

TÍTULO DEL ESTUDIO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN ADECUACIÓN  
A LA D.I.A. DE LA DUPLICACIÓN  
DE LA CARRETERA M-501  
ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY

FECHA:

JUNIO 2020

AUTOR DEL PROYECTO:

D. JOSÉ CARLOS DE DOMPABLO FERRÀNDIZ

CONSULTOR:



# ÍNDICE

<b>DOC Nº1</b>	<b>MEMORIA Y ANEJOS</b>
	1.1 <u>Memoria</u>
	1.2 <u>Anexos</u>
	1.2.1 Antecedentes
	1.2.2 Cartografía y topografía
	1.2.3 Geología y geotecnia
	1.2.4 Efectos sísmicos
	1.2.5 Climatología e hidrología
	1.2.6 Estructuras
	1.2.7 Movimiento de tierras
	1.2.8 Gestión de residuos
	1.2.9 Soluciones al tráfico
	1.2.10 Plan de obra
	1.2.11 Control de calidad
	1.2.12 Justificación de precios
	1.2.13 Clasificación del contratista
	1.2.14 Fórmula de revisión de precios
	1.2.15 Presupuesto de Inversión
<b>DOC Nº2</b>	<b>PLANOS</b>
<b>DOC Nº3</b>	<b>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>
<b>DOC Nº4</b>	<b>PRESUPUESTO</b>
<b>DOC Nº5</b>	<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>



Comunidad  
de Madrid

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

---

---

## DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

---

---

## 1.1. MEMORIA

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2	7.12. GESTIÓN DE RESIDUOS .....	14
2. ANTECEDENTES .....	2	8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	14
3. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO .....	3	9. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....	15
4. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	3	10. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA.....	15
5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE RUIDO .....	4	11. PLAZO DE GARANTÍA.....	15
5.1. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS .....	4	12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	15
5.1.1. PANTALLA ACÚSTICA TIPO .....	4	13. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS.....	16
5.1.2. LOCALIZACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS PANTALLAS.....	5	14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	16
5.2. CONCLUSIONES.....	5	15. SEGURIDAD Y SALUD .....	16
6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	6	16. RESUMEN DE PRESUPUESTOS .....	16
6.1. CORRECCIÓN DE HUECOS EN PANTALLAS EXISTENTES.....	6	16.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	16
6.2. INSTALACIÓN DE NUEVAS PANTALLAS ACÚSTICAS .....	7	16.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN .....	17
6.2.1. PANTALLAS P1, P2 Y P3.....	7	16.3. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....	17
6.3. SUSTITUCIÓN DE PANTALLAS ACÚSTICAS EXISTENTES.....	10	17. CONCLUSIONES .....	17
6.4. PODA Y TALA DE ÁRBOLES EXISTENTES.....	11		
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	11		
7.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	11		
7.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA .....	11		
7.3. EFECTOS SÍSMICOS .....	11		
7.4. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE .....	11		
7.5. DEFINICIÓN DE LAS PANTALLAS ANTIRRUIDO .....	12		
7.5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS.....	12		
7.6. REPLANTEO DE LAS PANTALLAS .....	13		
7.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	13		
7.8. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	14		
14			
7.9. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS .....	14		
7.10. EXPROPIACIONES .....	14		
7.11. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	14		

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Proyecto de construcción para la implantación de pantallas acústicas en la autovía autonómica M-501 entre Quijorna y Navas del Rey, para dar cumplimiento a la Declaración de Impacto Ambiental emitida con fecha 30 de julio de 2014. La autovía, ya ejecutada, debe cumplir una serie de condiciones entre las que se encuentra la adecuación de la protección acústica de dicho tramo de autovía.

Así pues, el objetivo del presente proyecto es dar cumplimiento al punto 4 de las condiciones de 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, promovido por la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda, que establece lo siguiente:**

### *4. Condiciones relativas a la Protección de la Calidad del Aire*

*4.1. Deberán cumplirse los valores límite de inmisión de ruido establecidos en el Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, y en el resto de legislación aplicable.*

*4.2. Con objeto de mejorar la protección acústica en las zonas urbanas por las que discurre la carretera, se deberán aplicar las medidas incluidas en el EsIA, que se detallan a continuación:*

*- Corregir los huecos existentes en la cimentación del hormigón de la base de las pantallas situadas entre los p.p.k.k. 2+540 y 2+650 (zona B).*

*- Instalar pantallas en los 8 tramos donde se ha detectado que se superan los niveles sonoros límite, en la localización y con la altura indicada en el EsIA.*

*4.3. En cuanto a las emisiones acústicas generadas durante las obras que aún deban realizarse como consecuencia de esta Declaración, se dará cumplimiento a las prescripciones contenidas en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002.*

Al tener en cuenta lo indicado en el punto 4.1 que afecta a todo el tramo, se han diseñado actuaciones de corrección de carencias detectadas en las pantallas existentes (punto 4.2 primer ítem) y nuevas pantallas en puntos que lo requerían (punto 4.2 segundo ítem).

El punto 4.3. se ha tenido en cuenta en el programa de vigilancia ambiental, que establece las medidas oportunas para controlar las emisiones de ruido durante la fase de obras.

En definitiva, el presente proyecto se centra en definir a nivel de proyecto constructivo las medidas incluidas en los puntos 4.1 y 4.2. de la DIA.

## 2. ANTECEDENTES

Con fecha octubre de 2014, la empresa ASOCIVIL redacta el proyecto de “Adecuación de la protección acústica a la declaración de impacto ambiental de la duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey”.

Una vez iniciadas las obras se comprobó la imposibilidad de ejecutar lo diseñado en proyecto en las pantallas 4b y 5 por problemas en la ejecución de las cimentaciones de las pantallas, concretamente la falta de elementos de anclaje entre estructura metálica y pilote e imposibilidad de ejecución de la viga de atado que forma parte del diseño de las mismas (ver acta de comprobación de replanteo de fecha 15 de julio de 2016 que se incluye en el anejo 1 Antecedentes).

Con fecha de 3 de marzo de 2017 y debido a la imposibilidad constructiva de ejecutar lo definido en los planos de dos de las pantallas acústicas, se procedió a solicitar autorización para la redacción de la pertinente modificación nº 1 del contrato de obra de “*Adecuación de la protección acústica a la DIA de la duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey*”. Dicha autorización fue resuelta positivamente con fecha de 14 de marzo de 2017 (en el anejo de antecedentes se adjunta toda la documentación comentada).

Así, en septiembre de 2018 se redactó un proyecto modificado que incluía todas las variaciones necesarias para hacer constructivamente viable el proyecto original.

Sin que se hubiera ejecutado ningún elemento de la obra, el contrato de obras fue resuelto por orden de 24 de mayo de 2019, por lo que se hizo necesario licitar de nuevo la ejecución de las obras.

En julio de 2019, la Dirección General de Carreteras solicitó a varias empresas oferta para la redacción de un contrato menor de servicios consistente en la actualización del proyecto original de octubre de 2014 y el proyecto modificado de septiembre de 2018, con el fin de disponer de un nuevo y único proyecto que permita la nueva licitación de las obras, siendo adjudicataria la empresa EPYPSA EYSER con fecha 17 de septiembre de 2019. Se adjunta en el anejo 1 copia del comunicado de adjudicación.

Este proyecto tiene su origen en 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, promovido por la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda, emitida por la Dirección General de Evaluación Ambiental con fecha 30 de julio de 2014.**

Se exponen de manera resumida los antecedentes en orden cronológico.

Para dar cumplimiento de la sentencia del TSJM, la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid inició el procedimiento ordinario de evaluación de impacto ambiental según la *Ley 2/2002 de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid*. Para ello, en **mayo de 2012** remitió al órgano ambiental la memoria resumen como inicio del procedimiento.

Durante los meses de **junio – agosto de 2012** los organismos consultados emitieron sus respuestas.

Entre las respuestas obtenidas, se solicitó la realización de un estudio de ruido en el estudio de impacto ambiental.

Con fecha **4 de febrero de 2014** la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda remite a la Dirección General de Evaluación Ambiental el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto en cuestión.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 33 de la *Ley 2/2002*, el Estudio de Impacto Ambiental fue sometido a información pública durante 30 días, mediante anuncio en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid de fecha **21 de marzo de 2014**.

Con fecha **13 de mayo de 2014**, la Dirección General de Carreteras remite las alegaciones recibidas en el trámite de información pública así como el documento en el que expone sus consideraciones ante las citadas alegaciones.

En consecuencia, la Dirección General de Evaluación Ambiental emite la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental con fecha **30 de julio de 2014**, tal como se ha comentado al inicio del este apartado (se incluye copia de la misma en el anejo 1 Antecedentes).

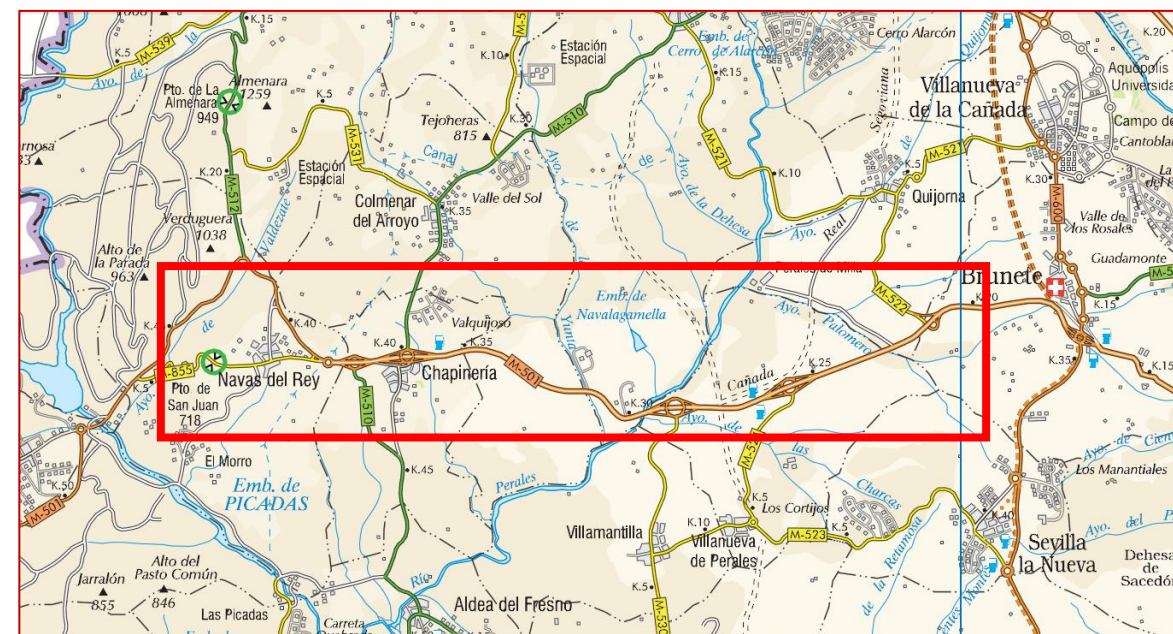
### 3. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Tal como se describe en el Estudio de Impacto Ambiental, la carretera M-501 en la Comunidad de Madrid tenía, hasta el año 2002, una única calzada con dos carriles de circulación, uno en cada sentido.

En el año 2002, la duplicación del tramo inicial de la carretera (entre los kilómetros 0 y 21,800) se abrió al público con un nuevo trazado. En estos 22 primeros kilómetros, desde la M-40 hasta el cruce con la carretera M-522, que dan acceso a Quijorna, se dispuso a partir de entonces de dos calzadas, con dos carriles de circulación por cada sentido.

El resto del trazado hasta el final de la Comunidad de Madrid continuó con las mismas características de calzada única hasta el verano de 2008, momento en el cual se finalizaron las obras de duplicación del tramo comprendido entre la carretera M-522 y Navas del Rey. Este tramo pasó entonces a presentar las mismas características que el tramo anterior, es decir dos calzadas con dos carriles de circulación por cada sentido.

En la actualidad, desde Navas del Rey hasta el límite de la Comunidad de Madrid, la carretera M-501 sigue presentando una única calzada con un carril por sentido, si bien en el Término Municipal de Pelayos de la Presa se ha construido una nueva variante que evita el paso por el casco urbano y presenta varios enlaces de acceso a la población.



*Situación general de la actuación*

### 4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El Estudio de Ruido del Estudio de Impacto Ambiental en el que se basa el presente proyecto recoge un completo resumen de la normativa de aplicación en materia de ruido por lo que no se considera necesario volver a reflejarlo en este documento, que desarrolla las conclusiones del mencionado Estudio de Ruido. Únicamente se nombra la normativa existente sin entrar en más detalles.

- Legislación europea:
- Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002.
- Recomendación de 6 de agosto de 2003 relativa a las orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario y los datos de emisiones correspondientes.
- Legislación estatal:
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Legislación autonómica:
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.

No obstante, sí que se recogen a continuación unas observaciones acerca de las normativas aplicadas en el Proyecto de Construcción original y en el Estudio de Impacto Ambiental.

En el año 2008 se elaboró para el mismo tramo el estudio acústico en el **Proyecto de Construcción de la Duplicación de Calzada de la Carretera M-501. Tramo: M-522 a Navas del Rey 2008**. Dentro del *Anejo de 13. Restauración Ambiental* se realizó un estudio ruido que tomó de referencia límites establecidos por el *Decreto 78/1999, de 27 de mayo, de la comunidad de Madrid*, cuyos valores objetivo para las zonas consolidadas son **Leq 65 dB(A)** para el **periodo diurno** de entre 8 y 22 horas y **50 dB(A)** para el **periodo nocturno** entre 22 y las 8 horas.

Dicho Decreto fue derogado por el *Decreto 55/2012, de 15 de mayo, del Consejo de Gobierno, por lo que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid*, estableciéndose que el régimen jurídico aplicable a la materia será el definido por legislación estatal, es decir, la *Ley de Ruido* y los Reales Decretos que la desarrollan.

El *Real Decreto 1367/2007* establece tres periodos de análisis, día (07-19 horas), tarde (19-23 horas) y noche (23-07 horas), cuyos límites para una infraestructura que permite duplicar la máxima intensidad de vehículos para un uso de tipo residencial son **Leq 60 dB(A)** para los periodos día y tarde, y **Leq 50 dB(A)** para el periodo noche.

Dado que ni los periodos de estudio ni los límites para las dos legislaciones analizadas se asemejan, y siendo más restrictivos los del *Real Decreto 1367/2007*, se optó por desestimar los resultados obtenidos por el **Proyecto de Construcción de la Duplicación de Calzada de la Carretera M-501. Tramo: M- 522 a Navas del Rey 2008**, y volver a analizar la situación post-operacional del desdoblamiento de la carretera M-501.

## 5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE RUIDO

El Estudio de Ruido, a raíz de los análisis efectuados extrae una serie de conclusiones entre las que se encuentra la propuesta de medidas correctoras, en las que se basa la Declaración de Impacto Ambiental.

### 5.1. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

Una vez identificadas las posibles zonas de afección de ruido para el área de estudio, se dimensionan las pantallas acústicas necesarias para alcanzar los objetivos de calidad acústica que marca la Ley.

Los resultados obtenidos muestran varias zonas donde puede producirse afección al paso los vehículos. Sobre estas zonas objeto de protección, se elaborará una propuesta de medidas correctoras donde se detallarán las características (longitud, altura y tipología) de las pantallas acústicas definidas.

Para las edificaciones en evidente estado de abandono y ruina no se plantean medidas correctoras. En cambio, se han detectado algunas edificaciones no habitadas actualmente, pero cuyo estado de abandono no presuponen ruina alguna y ante la posible habitabilidad futura, se han planteado la actuación de protección acústica.

Las pantallas propuestas se localizan mediante sus coordenadas X e Y iniciales y finales, para cada zona de afección. Para dicha ubicación se ha considerado que las pantallas serán puestas a una distancia mínima de la plataforma, al borde del desmonte o terraplén, o que se amplían las pantallas existentes.

#### 5.1.1. PANTALLA ACÚSTICA TIPO

Dado que el diseño completo de las pantallas acústicas está sujeto a la protección de patentes registradas, se propone que sean pantallas acústicas fonoabsorbentes, construidas por planchas de chapa metálica u otro material, que tengan propiedades de atenuación de ruido de categoría B3, según la norma UNE EN 1793-2:2012.



### 5.1.2. LOCALIZACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS PANTALLAS

La ubicación y dimensiones de las pantallas proyectadas es la siguiente:

Id	Coordenadas ETRS89 HUSO 30				Longitud (m)	Altura (m)	Margen
	X Inicio	Y inicio	X fin	Y fin			
P1	396833,244	4470912,796	397062,478	4470946,270	232	2,50	Derecho
P2	397537,854	4470966,268	397557,236	4470970,551	20	3,50	Derecho
P3	397457,064	4470969,472	397536,596	4470976,764	80	2,50	Derecho
P4	408430,828	4470821,399	408499,628	4470842,614	72	3,50	Izquierda

Las pantallas existentes que se mantienen son las siguientes:

Id	Longitud (m)	Altura (m)	Margen
PE1	104	2,50	Derecho
PE2	60	2,50	Izquierda

En la imagen siguiente se puede ver la disposición de las mismas.



Ubicación de pantallas

### 5.2. CONCLUSIONES

Del análisis realizado en los apartados anteriores, se extraen las siguientes conclusiones:

Los límites aplicables para este estudio son los contemplados en la normativa estatal, concretamente los **valores límite de inmisión de ruido para nuevas infraestructuras** recogidos en la tabla A1 del Anexo III del *Real Decreto 1367/2007*, y que se exponen a continuación.

Tipo de área acústica	VALORE LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO		
	Índice de Ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
e	55	55	45
a	60	60	50
d	65	65	55
c	68	68	58
b	70	70	60

Fuente: *Real Decreto 1367/2007*, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

Se ha analizado la presencia de espacios naturales de interés, concluyendo que el trazado afecta a la ZEC ES3110007 "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio", que a su vez es ZEPA ES0000056 "Encinares de los ríos Alberche y Cofio". No se proponen medidas correctoras para dichos espacios protegidos.

Se han detectado edificaciones que presentan superación de los límites de inmisión de ruido cerca de los siguientes PP.KK.: tipo residencial (área acústica a) 2+000, 2+680, 13+910 y 14+500 y de tipo terciario (área acústica d) en los PP.KK. 6+050 y 13+590. Únicamente se proponen medidas correctoras para las edificaciones de carácter residencial, dado que las edificaciones de uso terciario que presentan superación están abandonadas.

La valoración de los impactos de ruido se realizará en base a la longitud total del tramo y la longitud total de las pantallas propuestas. Dado que la longitud de Tramo 2 es aproximadamente de **18,3 Km** y la longitud total de las pantallas es de **500 metros** se clasifica como: **IMPACTO COMPATIBLE**.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

En base a lo que se ha descrito en los apartados anteriores, el proyecto incluye la definición a nivel de proyecto constructivo de las medidas correctoras definidas en el EsIA a nivel de ruido y que se resumen a continuación.

### 6.1. CORRECCIÓN DE HUECOS EN PANTALLAS EXISTENTES.

Se corregirán los huecos existentes en la cimentación del hormigón de la base de las pantallas situadas entre los p.p.k.k. 2+540 y 2+650 (pantalla PE-1).

Para ello y aunque la pendiente del terreno en la zona de la pantalla garantiza la no acumulación de las aguas por el posible efecto presa de las propias pantallas, se solucionará simultaneando la ejecución de una cuneta, en paralelo a la pantalla, con la corrección de los huecos existentes, utilizando como parapente uno de los laterales de la cuneta.

La cuneta finalmente verterá las aguas a la cuneta existente aguas abajo.

Por otra parte, y debido a la construcción de esta cuneta se procederá a la reposición de la canalización de alumbrado existente que discurre paralela a la pantalla PE1.

Además, se aprovechará el material sobrante de la excavación de la cimentación de los pilotes, de la excavación a efectuar entre los perfiles 13 al 17 de la pantalla P3, y de la excavación de la zanja para la reposición de la red de alumbrado para:

- Relleno de la zona de la pantalla PE-1 hasta cubrir el zócalo de hormigón.
- Relleno hasta cota de zócalo de hormigón del resto de pantallas.



Zona de pantallas con huecos (PE-1)



Punto de conexión con cuneta existente (PE-1)

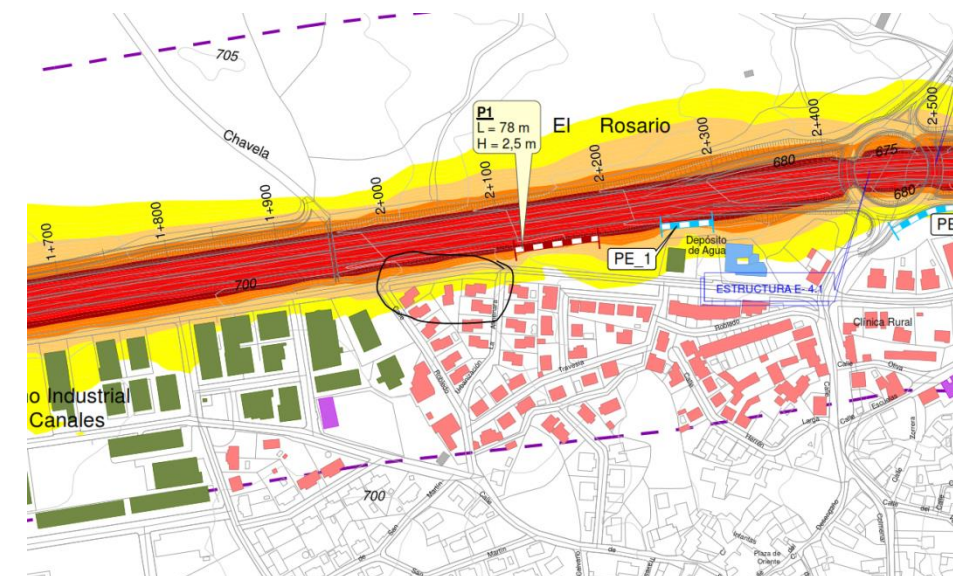
## 6.2. INSTALACIÓN DE NUEVAS PANTALLAS ACÚSTICAS

Se diseñan cuatro nuevas pantallas como se indica en el apartado 5.1.2 anterior.

La disposición de las mismas se presenta en la imagen siguiente:



Zona de instalación de la pantalla P1

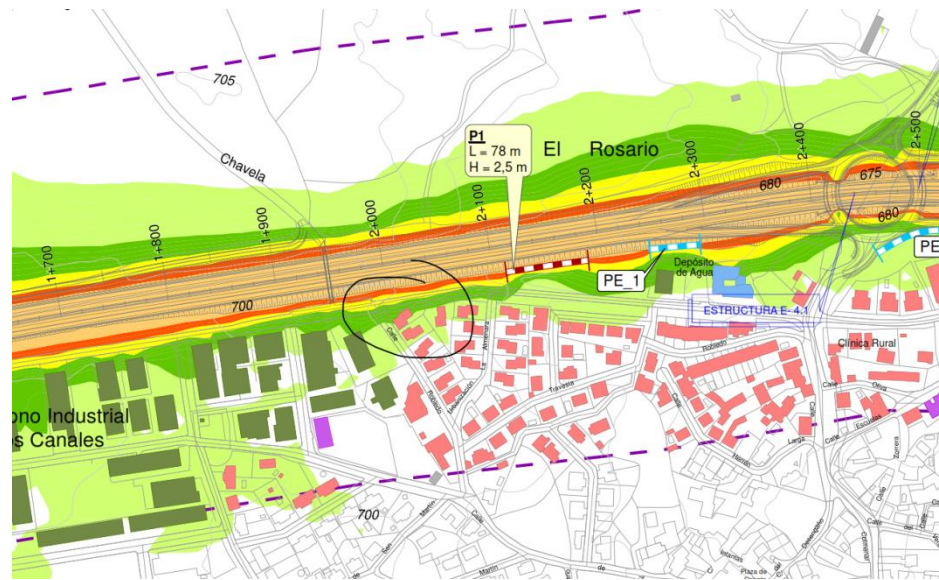


Mapa de Niveles Sonoros con medidas correctoras. Periodo diurno (07-19 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 9; Hoja 2 de 12 del EIA

### 6.2.1. PANTALLAS P1, P2 Y P3

Del análisis del proyecto de ASOCIVIL y de las observaciones realizadas en campo para la redacción de este proyecto se concluye que deben realizarse las siguientes correcciones:

- 1.- La pantalla P1 se ha alargado respecto al proyecto de ASOCIVIL a la vista de los mapas de niveles sonoros ya que existe una serie de viviendas muy cercanas al talud de la autovía, con niveles que superan el umbral permitido. Pasa a tener una longitud de 232 m.



*Mapa de Niveles Sonoros con medidas correctoras. Periodo nocturno (23-07 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 11; Hoja 2 de 12 del EIA*

2.- Las pantallas P2 y P3 se diseñan con una longitud de 20 y 80 m respectivamente.

La pantalla P2 se ubicará en la margen derecha de la carretera que se muestra en la imagen, en una zona sin pavimentar de acceso a un recinto de Telefónica



*Zona de instalación de la pantalla P2*

La pantalla P3 se instalará a continuación de la pantalla existente PE\_1 (ver imagen siguiente).



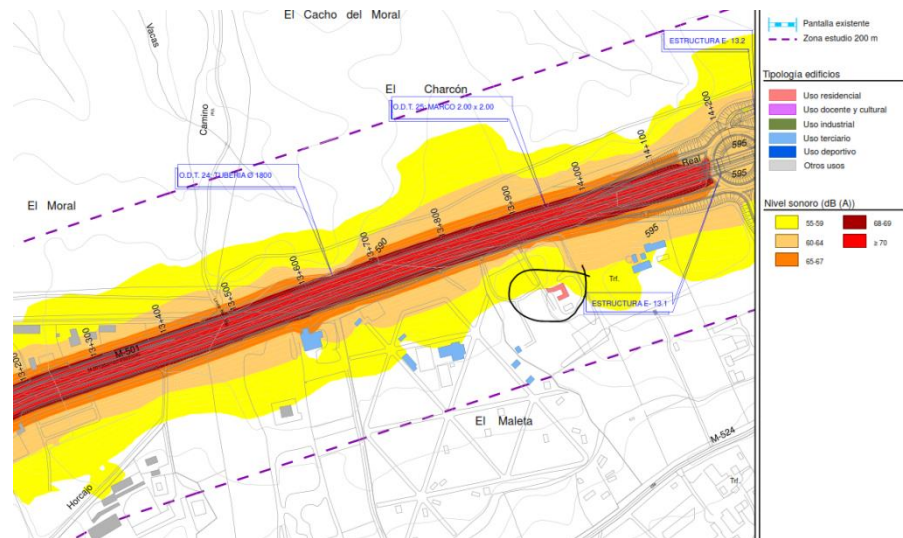
y sustituye al vallado existente, hasta la zona mostrada en planos y en la siguiente imagen.

En relación a la pantalla P3 cabe destacar que su ejecución implica la excavación de roca meteorizada entre los perfiles 13 al 17 de la misma con el fin de corregir el longitudinal del terreno en ese tramo.

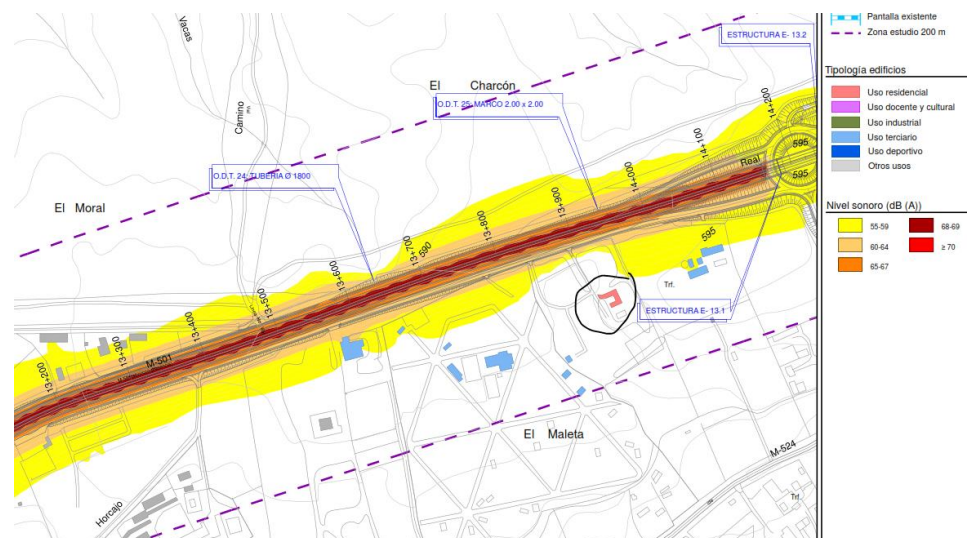


*Final de la pantalla P3*

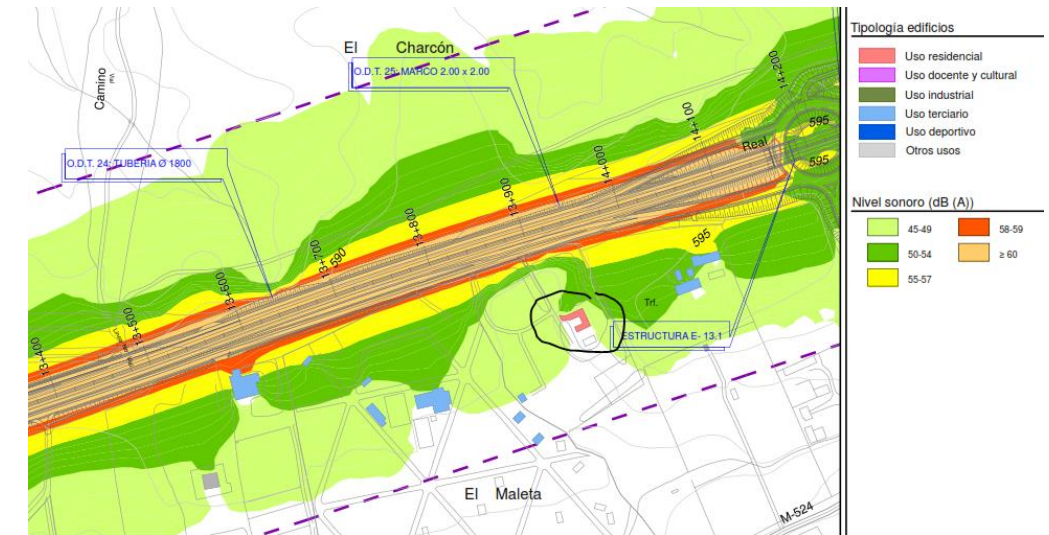
3.- Las pantallas P4 y P5 del proyecto de ASOCIVIL protegían una edificación que se encuentra en evidente estado de abandono. Además, revisando los mapas de niveles sonoros del Estudio de Ruido del EIA, esta edificación se encuentra lo suficientemente alejada para no ser afectada y sufrir umbrales superiores a los permitidos.



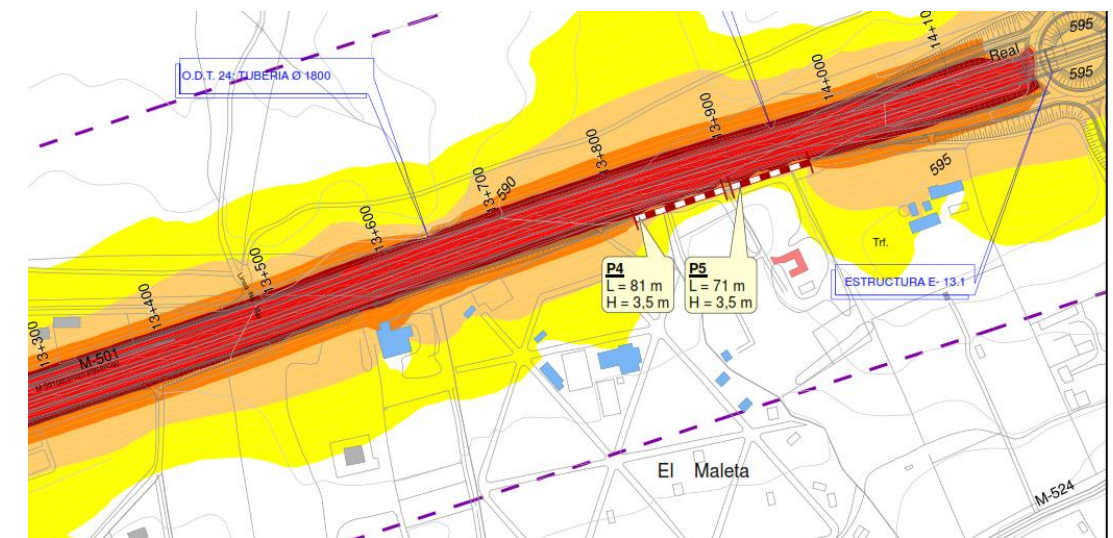
Mapa de Niveles Sonoros sin medidas correctoras. Periodo diurno (07-19 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 2; Hoja 9 de 12 del EIA



Mapa de Niveles Sonoros sin medidas correctoras. Periodo vespertino (19-23 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 3; Hoja 9 de 12 del EIA



Mapa de Niveles Sonoros sin medidas correctoras. Periodo nocturno (23-07 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 4; Hoja 9 de 12 del EIA



Mapa de Niveles Sonoros con medidas correctoras. Periodo diurno (07-19 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 9; Hoja 9 de 12 del EIA

Por tanto las pantallas P4 y P5 del proyecto de ASOCIVIL se descartan por lo que no se incluyen en este proyecto (ver imágenes siguientes).



Localización de las pantallas P4 y P5 que se descartan.



Edificación abandonada situada a la altura de las pantallas P4 y P5

inoperativos. Por tanto esta pantalla podría demolerse aunque consideramos preferible mantenerla, pero en cualquier caso no es necesario aumentar su altura.



Edificio abandonado



Interior del edificio abandonado

### 6.3. SUSTITUCIÓN DE PANTALLAS ACÚSTICAS EXISTENTES

En el entorno del enlace con la carretera M-524, alrededor del p.k. 14+500, existen tres pantallas que protegen edificaciones residenciales donde se superan los niveles de ruido en fachada aún con las pantallas ya instaladas. El EIA propone la sustitución de todas estas pantallas instaladas por otras de mayor altura.

La primera de esas pantallas (la más cercana a la rotonda) protege una edificación que se encuentra en evidente estado de ruina. Se trata de una antigua edificación utilizada por los peones camineros ya

Así se ha decidido mantener la pantalla existente que pasa a denominarse en este proyecto PE-2.

Las otras dos pantallas existentes se sustituyen por una única pantalla (P4) con una altura de 3,5 m, salvando de este modo el hueco existente actualmente entre ambas pantallas.



*Pantallas existentes donde se puede observar el hueco entre ambas. Estas pantallas se sustituirán por la pantalla P4 diseñada*

#### 6.4. PODA Y TALA DE ÁRBOLES EXISTENTES

La ejecución de las distintas pantallas afectará a una serie de ejemplares arbóreos:

- Se procederá a la poda de un olivo existente pegado a la pantalla P3, a la altura del perfil 2.
- Se procederá a la tala de dos árboles de pequeño porte situados a la altura de los perfiles 3 y 4 de la pantalla P2

## 7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A continuación se describe de una manera resumida el contenido de los anejos que definen el proyecto.

### 7.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la elaboración de la topografía de este proyecto de adecuación, se partió de la Cartografía y Topografía incluida en el proyecto anterior redactado por ASOCIVIL y facilitada por la Dirección General de Carreteras correspondiente al "Proyecto de Duplicación de Calzada de la M-501: Tramo M-501 a Navas del Rey".

### 7.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Las actuaciones del presente proyecto se basan en el Proyecto de Duplicación de Calzada de la carretera M-501. Tramo: M-522 a Navas del Rey. Para dimensionar las cimentaciones necesarias de las pantallas acústicas, se tiene en cuenta el Anejo de Geología y Geotecnia del mencionado proyecto. En él se concluye que las **tensiones admisibles del terreno son superiores a 2,00 kg/ cm<sup>2</sup>** en todos los puntos analizados, siendo próximas a 3,00 kg/ cm<sup>2</sup>. No obstante, durante la fase de construcción, se analizará el terreno sobre el que se vaya a cimentar con precisión.

El presente Proyecto cumple el artículo 233.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en lo referente a la inclusión de un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que se van a ejecutar las obras, que se incluye como Anejo 1.2.3 del presente Proyecto.

### 7.3. EFECTOS SÍSMICOS

Según la Norma NCSP-07, se establece que en la zona donde se ubica el presente Proyecto la aceleración sísmica básica es menor que 0,04g, por lo que **no se considera necesario tener en cuenta esta hipótesis de cálculo en el diseño de las estructuras.**

### 7.4. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

El único lugar del proyecto en el que es necesario contemplar algún tipo de drenaje es para la actuación en la pantalla PE-1 en la que, motivada por el cierre lateral inferior de la misma para taponar los huecos existentes, se propone una cuneta triangular cuyo cateto vertical simultaneará las funciones propias de la cuneta de drenaje y el tape lateral de esos huecos mencionados.

Las aguas de escorrentía procedente de la vía de servicio y que discurrirían bajo la pantalla existente PE-1, se drenarán a través de esta cuneta diseñada.

La Climatología e Hidrología de la zona de proyecto se obtiene del Proyecto de Duplicación de Calzada de la carretera M-501. Tramo: M-522 a Navas del Rey. En dicho proyecto, una vez definidos los caudales de proyecto, se definió una cuneta triangular entre la calzada y la pantalla que finalmente no fue ejecutada. Dado que con la actuación de huecos existentes el único agua de escorrentía que circulará por dicha cuneta será la de la propia calzada del ramal y glorieta, se dispondrá de una cuneta triangular revestida de hormigón de 0,50 m de ancho y 0,25 m de profundidad.

La cuneta tendrá su punto más alto al finalizar el acerado existente junto a la parada de autobús (Ver Inicio de la cuneta triangular) y finalizará en su conexión con la cuneta trapezoidal existente aguas abajo.



*Inicio de la cuneta triangular*

## 7.5. DEFINICIÓN DE LAS PANTALLAS ANTIRRUIDO

### 7.5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS

Las pantallas anti-ruido estarán constituidas por paneles modulares dispuestos entre los perfiles normalizados de acero o realizados en hormigón, que constituyen el armazón o estructura soporte. Tanto los paneles como la estructura soporte deberán haberse dimensionado con arreglo a lo estipulado en la norma **UNE EN 1794-1**.

En la correspondiente Declaración de marcado CE, resistencia a cargas, los valores declarados deberán alcanzar al menos:

- Carga máxima vertical que un elemento puede soportar  $\geq 5 \text{ kN/m}$
- Carga normal (90°) que un elemento acústico puede soportar  $\geq 1'5 \text{ kN/m}^2$
- Carga normal (90°) que un elemento estructural puede soportar  $\geq 3 \text{ kN/m}$
- Momento flector que un elemento estructural puede soportar a nivel del suelo (Debido a la carga dinámica por retirada de nieve)  $\geq 2'3 \text{ kN/m}$
- Carga normal (90°) que un elemento acústico puede soportar (carga dinámica por retirada de nieve)  $\geq 9 \text{ kNm} / 2 \times 2 \text{ m}^2$

Las soluciones constructivas del armazón, deberán permitir en caso de avería la fácil reparación del tramo afectado.

### 7.5.1.1. CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

#### 7.5.1.1.1 AISLAMIENTO ACÚSTICO

El índice de aislamiento a ruido aéreo **DLR** de la pantalla se determinará en base a las medidas realizadas conforme a la norma europea **EN 20140/3** y según se indica en la norma **UNE EN 1793-2**.

El índice de aislamiento a ruido aéreo **DLR** garantizado para un conjunto montado, y no para un panel tomado individualmente, deberá ser igual o mayor de **27 dB** según **UNE EN 1793-2**.

#### 7.5.1.1.2 ABSORCIÓN ACÚSTICA

El índice de absorción sonora **DL $\alpha$**  de la pantalla se determinará en base a las medidas realizadas conforme a la norma europea **EN 20354** y según se indica en la norma **UNE EN 1793-1**.

El índice de absorción sonora **DL $\alpha$**  garantizado para un conjunto montado, y no para un panel tomado individualmente, deberá ser igual o mayor de **15 dB** según **UNE EN 1793-1**.

### 7.5.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La tipología y principales elementos constitutivos de las pantallas acústicas se encontrará condicionado al tipo de pantalla que finalmente se instale en obra pues cada fabricante desarrolla su propio sistema constructivo y de montaje.

Así pues, todo lo indicado a continuación es a título orientativo y en base a la tipología de pantallas acústicas más comúnmente empleada, no debiéndose adoptarse como definitivo o de obligado cumplimiento en ningún caso.



### 7.5.1.2.1 PANELES MODULARES FONOABSORBENTES

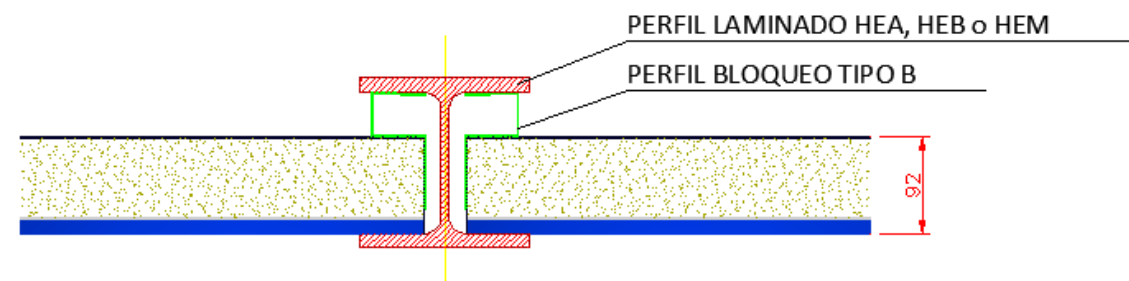
Las pantallas estarán compuestas por paneles modulares fonoabsorbentes sujetos a ambos lados por perfiles verticales normalizados de acero galvanizado de dimensiones y altura variable separados entre sí 4,00 m.

### 7.5.1.2.2 PERFILES METÁLICOS

Los perfiles metálicos a emplear serán de los siguientes tipos según los cálculos:

- HEA 120 a HEA 220
- HEB 120 a HEB 220
- HEM 120 a HEM 220
- Perfiles compuestos HEB-IPN

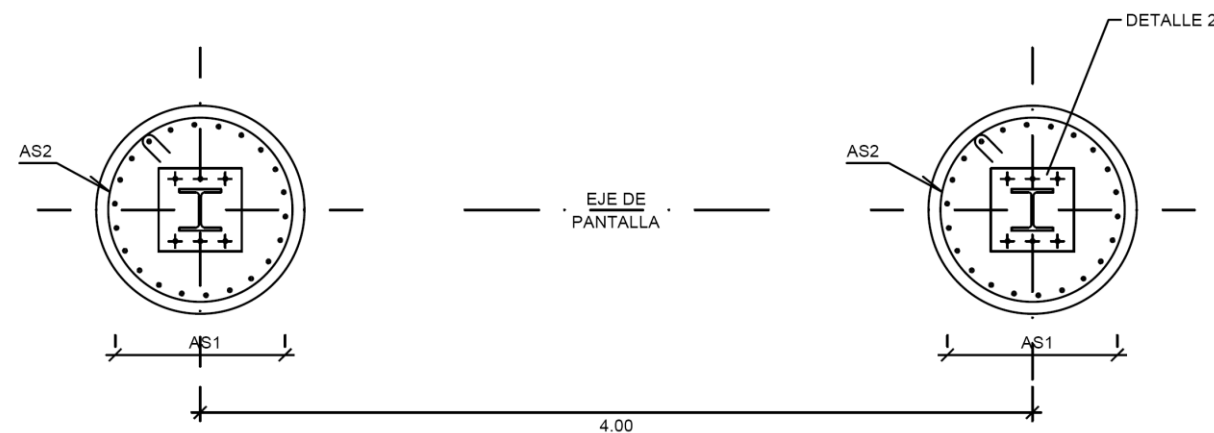
Estos perfiles irán empotrados a la cimentación (en este caso, pilotes) mediante la correspondiente placa de anclaje y tornillos o pernos de sujeción. El esquema general de la unión de los paneles acústicos con la perfilaría metálica es la siguiente:



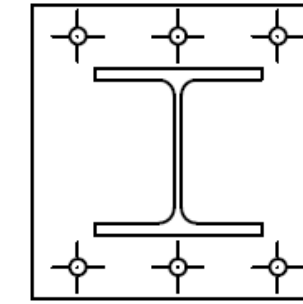
Unión paneles acústicos – perfiles metálicos

Los perfiles metálicos irán soldados o bien directamente o bien mediante cartelas a una placa metálica de base que permitirá su anclaje con tornillos o pernos al pilote “in situ” de hormigón armado.

Se adjuntan a continuación representaciones gráficas de lo comentado.



Vista en planta del anclaje del perfil metálico en los pilotes de hormigón



Placa y tornillería de anclaje

En la siguiente tabla se resumen los perfiles que finalmente se adoptarán en cada pantalla:

PANTALLA	ALTURA (m)	TIPO DE PERFIL
P1	2,50	HEB 120
P2	3,50	HEB 160
P3	2,50	HEB 120
P4	3,50	HEB 160

La solución más utilizada para la cimentación de las pantallas es el empleo del falso pilote. Para el dimensionamiento de la cimentación se emplea el Método de Broms. Teniendo en cuenta que las pantallas presentan una altura máxima de 3,5 m, se ha dimensionado para un único tipo de pilote para alturas de pantalla de 3,50 m como máximo.

Pantalla	Altura (m)	Tipo de Perfil	Diámetro cimentación (m)	Profundidad cimentación (m)	armado long.	armado trans.
P1 a P4	3,50	Según fabricante	0,70	2,50	10 Ø 16	Ø 8 a 0,15

### 7.6. REPLANTEO DE LAS PANTALLAS

El replanteo de las pantallas antirruído viene definido detalladamente en los planos del documento nº2, indicando para cada grupo de pantallas las coordenadas X, Y, Z de cada uno de sus puntos de anclaje.

### 7.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras de este proyecto es mínimo. Únicamente se contempla la excavación para la ejecución de los falsos pilotes. El volumen de material de estas actividades es tan irrelevante que no se

hace necesaria realizar el balance de tierras. Este exceso de tierra (271,5 m<sup>3</sup>) será empleado en dos lugares dentro de la obra:

- Relleno de la zona de la pantalla PE\_1 hasta cubrir el zócalo de hormigón.
- Relleno hasta cota de zócalo de hormigón del resto de pantallas instaladas.

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

Durante el diseño de las actuaciones, se ha buscado en todo momento el mantenimiento del tráfico actual, proyectando en la medida de lo posible las fases de tal forma que la afección sea única.

Para ello se expondrá, en cada zona de actuación, los tipos de desvío a realizar atendiendo a las indicaciones y recomendaciones realizadas en distintas publicaciones y normativas, tales como

- Norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de obras"
- "Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas" del Ministerio de Fomento.

En general las actuaciones se realizan fuera del arcén de la carretera siendo necesaria para su ejecución la ocupación del arcén y parte de la calzada para estacionar la maquinaria encargada de la instalación.

En el Anejo 1.2.9. Soluciones Propuestas al Tráfico durante la Ejecución de las Obras se detalla además la señalización, balizamiento y defensas a emplear en cada una de las actuaciones.

## 7.9. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Para la redacción del presente proyecto no ha sido necesario contactar con ningún organismo por tratarse de obras a ejecutar dentro de la zona de dominio público de la carretera. El objetivo del proyecto, tal como se ha comentado anteriormente, es dar cumplimiento a la Declaración de Impacto Ambiental, por lo que deberá remitirse el documento al Área de Evaluación de Impacto Ambiental de la Dirección General de Evaluación Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

## 7.10. EXPROPIACIONES

No resulta necesaria la expropiación de ningún terreno para la instalación de las pantallas. En todos los casos las pantallas se ubican en terrenos de dominio público.

## 7.11. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Las obras previstas no afectan a ningún servicio existente.

## 7.12. GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), y de la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid se incluye en el presente Proyecto un estudio de gestión de los mismos (Anejo nº 1.2.8).

En dicho anejo nº 1.2.7 se expone el preceptivo estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en la obra que incluye, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como la exposición de la valoración de los costes de su gestión que se ha incluido en el presupuesto del proyecto.

Todos los residuos generados en la obra, que no sean reutilizables en la propia obra, serán transportados a vertedero o a una Planta de Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid. Los residuos serán separados en función de su naturaleza en la obra. De esta manera se garantiza que lleguen ya separados a su destino unos tipos de otros

## 8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El proyecto consta de los 5 documentos siguientes:

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

- 1.1. MEMORIA
- 1.2. ANEJOS A LA MEMORIA
  - 1.2.1. ANTECEDENTES
  - 1.2.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
  - 1.2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - 1.2.4. EFECTOS SÍSMICOS
  - 1.2.5. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
  - 1.2.6. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
  - 1.2.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - 1.2.8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
  - 1.2.9. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
  - 1.2.10. PLAN DE OBRA
  - 1.2.11. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS
  - 1.2.12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  - 1.2.13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
  - 1.2.14. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
  - 1.2.15. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

### DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

- 2.1. SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS

- 2.2. PLANTA GENERAL CONJUNTA
- 2.3. COLOCACIÓN DE NUEVAS PANTALLAS ANTIRRUIDO
- 2.4. REPOSICIÓN DE PANTALLAS ANTIRRUIDO
- 2.5. ADECUACIÓN DE PANTALLA EXISTENTE
- 2.6. DETALLES DE PANTALLA ANTIRRUIDO
- 2.7. DESVÍOS DE OBRA

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

### DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
  - 4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES
  - 4.1.2. MEDICIONES GENERALES
- 4.2. CUADROS DE PRECIOS
  - 4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1
  - 4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 4.3. PRESUPUESTOS
  - 4.3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS
  - 4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
  - 4.3.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

### DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## 9. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, las obras del presente proyecto no están sujetas a revisión de precios por ser el plazo de ejecución de las mismas inferior a dos años.

No obstante si éste se prolongara, a partir de la fecha de adjudicación, por causas no imputables al Adjudicatario y siguiendo lo dispuesto en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se propone la siguiente fórmula de revisión de precios a aplicar cuando proceda, quedando excluido de dicha revisión el primer 20% ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización del contrato:

Pantallas acústicas metálicas: Fórmula 172

FORMULA 172. Barreras metálicas de seguridad

$$K_t = 0,02C_t/C_0 + 0,03E_t/E_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01R_t/R_0 + 0,73S_t/S_0 + 0,19$$

## 10. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA

En cumplimiento del Artículo 233-1 párrafo "e" de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se incluye en el Anejo nº 1.2.10 un Plan de Obra de carácter indicativo con previsión de tiempo y coste de ejecución. El plazo propuesto de ejecución de las obras de **CUATRO (4) MESES**, superior al mes previsto en el proyecto original, dado el diferente modo de ejecución de la cimentación de las pantallas, así como una definición más realista de los plazos en una vía con el importante tráfico aledaño de la M-501.

## 11. PLAZO DE GARANTÍA

En cumplimiento del Artículo 243.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se propone un plazo de garantía de UN (1) AÑO.

## 12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el apartado 1 del Artículo 77: Exigencia y efectos de la clasificación de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se dice que:

*"a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.*

*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, y que será recogido en los pliegos del contrato, 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. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos".*

De acuerdo con el artículo mencionado, no es exigible la clasificación del contratista de obras dado el presupuesto del presente proyecto, inferior a 500.000 €.

No obstante, y en caso de ser requerida a fin de acreditar la solvencia del mismo, la categoría propuesta es la siguiente: Grupo G, Subgrupo 5 y Categoría 2.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	5	2

### 13. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras definidas en el presente Proyecto se clasifican como pertenecientes al grupo **a) obras de primer establecimiento, reforma, restauración o gran reparación**, y en particular las obras se pueden clasificar como de **reforma**, según el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, al tener por objeto la ampliación, mejora, modernización, adaptación, adecuación o refuerzo de un bien inmueble ya existente.

### 14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del Artículo 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se hace constar expresamente que el presente Proyecto comprende una obra completa susceptible de ser entregada al uso general.

### 15. SEGURIDAD Y SALUD

En el Documento Nº 5 del presente proyecto se incluye un Estudio Básico de Seguridad y Salud, de acuerdo con el Artículo 233, apartado g, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

## 16. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

### 16.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

De los documentos que integran el presente proyecto se obtienen las siguientes cantidades respecto al presupuesto:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		EUROS		%	
CAPITULO	RESUMEN				
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....	7.732,68	4,24		
-01.01	-DEMOLICIONES.....	1.583,86			
-01.02	-DESMONTAJES.....	6.148,82			
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	6.945,99	3,80		
03	CIMENTACIONES.....	22.934,46	12,56		
04	PANTALLAS.....	132.432,08	72,55		
05	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	4.879,36	2,67		
06	DESVIOS DE OBRA.....	1.665,37	0,91		
07	GESTION DE RESIDUOS.....	1.615,65	0,89		
-07.01	-TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	492,67			
-07.02	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.122,98			
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.346,00	2,38		
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		182.551,59			

Por tanto, asciende el Presupuesto de Ejecución Material, a la cantidad de **CIENTO OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (182.551,59 €)**.

## 16.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Como aplicación al Presupuesto de Ejecución Material de los porcentajes de Gastos Generales (13%) y Beneficio Industrial (6%) y, sobre la suma, el porcentaje de Impuesto de Valor Añadido (21%), resulta un Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido) que a continuación se expone:

### PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....	7.732,68	4,24
-01.01	-DEMOLICIONES.....	1.583,86	
-01.02	-DESMONTAJES.....	6.148,82	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	6.945,99	3,80
03	CIMENTACIONES.....	22.934,46	12,56
04	PANTALLAS.....	132.432,08	72,55
05	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	4.879,36	2,67
06	DESVIOS DE OBRA.....	1.665,37	0,91
07	GESTION DE RESIDUOS.....	1.615,65	0,89
-07.01	-TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	492,67	
-07.02	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.122,98	
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.346,00	2,38
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		182.551,59	
19,00% GG + BI.....		34.684,80	
BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		217.236,39	
21,00 % I.V.A.		45.619,64	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION		262.856,03	

Por tanto, asciende el presente Base de Licitación, a la cantidad de **DOSCIENTOS SESENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS (262.856,03 €)**.

## 16.3. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Como aplicación al Presupuesto Base de Licitación (sin IVA), la repercusión del Impuesto de Valor Añadido vigente (21 %), y dado que no hay expropiaciones en este proyecto, resulta el Presupuesto de Inversión que a continuación se indica:

**DOSCIENTOS SESENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS (262.856,03 €)**.

## 17. CONCLUSIONES

Según lo expuesto en la presente Memoria y en el resto de documentos que forman parte del proyecto, se considera suficientemente definidas las obras que en él se describen, que cumplen con la legislación vigente y puede servir de base para continuar con el procedimiento subsiguiente.

Madrid, junio de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto

La Ingeniera Directora del Proyecto

Fdo.: José Carlos de Dompablo Ferrándiz

Fdo.: Sonia Domingo Ayuso

El Ingeniero Jefe del área de Proyectos y Construcción

Fdo.: José Manuel Fernández López



## CAPÍTULO I.- 1.2. ANEJOS A LA MEMORIA



## 1.2.1. ANTECEDENTES

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	2
2. ANEXO I. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	13



## 1. ANTECEDENTES

La Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid encargó a Asocivil, Asesores de Obra Civil, S.L. en junio de 2014, la redacción del PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA PROTECCIÓN ACÚSTICA A LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA DUPLICACIÓN DE LA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY, adjuntándose a continuación la correspondiente orden de estudio:

### ORDEN DE ESTUDIO

CLAVE: 1-M-534.

TÍTULO DEL PROYECTO: ADECUACIÓN DE LA PROTECCIÓN ACÚSTICA A LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA DUPLICACIÓN DE LA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY”.

PROGRAMA: CONSERVACIÓN.

ACTUACIÓN: PANTALLAS ACÚSTICAS.

CARRETERA: M-501.

LÍNEA DE INVERSIÓN: 60 S.

OBRAS A PROYECTAR: Pantallas de nueva implantación; corrección de huecos bajo paneles y mejora del drenaje longitudinal en pantallas existentes.

EXPROPIACIONES: NO

PRESUPUESTO: 400.000,00 €

AÑO: 2014

PROGRAMA: 405

PARTIDA: 61100

Si el presupuesto fuera rebasado se pedirá una nueva Orden de Estudio

Madrid, 17 de junio de 2014

EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

Firmado digitalmente por IVÁN MAESTRE SANTOS-SUÁREZ  
Organización: COMUNIDAD DE MADRID  
Fecha: 2014.11.19 13:28:19 CET  
Huella dig.: 193db5b9b3c15fa36b6fc0eb13edcc90241209fa

Iván Mestre Santos-Suárez



La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv](http://www.madrid.org/csv) mediante el siguiente código seguro de verificación: 0907940664766653151558

Con fecha octubre de 2014, la empresa ASOCIVIL redacta el proyecto de "Adecuación de la protección acústica a la declaración de impacto ambiental de la duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey".

Una vez iniciadas las obras se comprobó la imposibilidad de ejecutar lo diseñado en proyecto en las pantallas 4b y 5 por problemas en la ejecución de las cimentaciones de las pantallas, concretamente la falta de elementos de anclaje entre estructura metálica y pilote e imposibilidad de ejecución de la viga de atado que forma parte del diseño de las mismas (ver acta de comprobación de replanteo de fecha 15 de julio de 2016)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS  
Área de Proyectos y Construcción

EXPTE: A/OBR-035450/2015

ACTA DE COMPROBACION DEL REPLANTEO

Obra: "ADECUACIÓN DE LA PROTECCIÓN ACÚSTICA A LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA DUPLICACIÓN DE LA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY"

Asistentes:

Por la Dirección de Obra:

El Jefe de Área de Proyectos y Construcción (por ausencia del Director de Obra) D. Emilio Aguilar Sánchez

Por la Contrata:

D. Jesús Oliva Fernández

Empresa Constructora: U.T.E. ARIOLIVA-APINSE SEÑALIZACION

Reunidos al pie de las obras indicadas se procede a la comprobación del replanteo de las mismas, recorriéndose la zona del proyecto y fijándose el emplazamiento de los puntos significativos. Se ha hecho entrega al Contratista de los planos y restantes documentos del proyecto para la ejecución de las obras.

Una vez analizado el proyecto de obra, se hacen las siguientes observaciones:

PANTALLA 1:

No se observa ningún inconveniente para su ejecución.

PANTALLA 2:

No se observa ningún inconveniente para su ejecución.

PANTALLA 3:

No se observa ningún inconveniente para su ejecución.

PANTALLA 4a:

No se observa ningún inconveniente para su ejecución.

PANTALLA 4b:

En la solución contemplada en proyecto de las cimentaciones de la pantalla mediante pilotes de sustentación de pilares y vigas de atado de unión de los mismos se observa lo siguiente:

Existen dudas sobre la ejecución según lo indicado en el Proyecto ya que los pilotes descritos en el proyecto se ejecutan en una superficie horizontal que en el terreno no existe. El contratista adjudicatario expresa lo siguiente: "Existe un problema constructivo para la ejecución de la pantalla definida en el proyecto como P-5. Dicha pantalla se encuentra situada en una vía de servicio en la cual hay una parada de autobús; la alineación de esta pantalla intersecta con una obra de drenaje transversal (marco prefabricado de hormigón) y además el proyecto en este punto define una viga de atado, que una vez realizada la visita a la obra parece imposible de ejecutar. Existe también una línea de alumbrado público que posiblemente también se vería afectada."

PANTALLA 5:

En esta pantalla nos encontramos con la misma problemática que en la 4b, ya que es continuación de la misma, una vez salvado el vado de entrada a la finca donde se ubica la edificación a proteger acústicamente (edificación en la actualidad abandonada).

PANTALLA 6:

No se observa ningún inconveniente para su ejecución.

PANTALLA 7:

No se observa ningún inconveniente para su ejecución.

PANTALLA 8:

No se observa ningún inconveniente para su ejecución.

Asimismo, el adjudicatario del contrato manifiesta lo siguiente:

“En ningún punto del proyecto se define la unión entre el pilote y la estructura metálica de la pantalla. Sólo en un plano aparece como empotrada en el pilote. A nuestro entender habría que ejecutar dicha unión mediante una placa de anclaje a la cual se soldaría o atornillaría la estructura metálica. Habría que realizar los cálculos que definen dicha placa de anclaje y someterlo a aprobación por parte de la Dirección Facultativa

“En el proyecto definen una Pantalla Acústica Fonoabsorbente que coincide con una marca determinada; esa empresa ya no existe. Nos ponemos en contacto con empresas que fabrican Pantallas Acústicas Fonoabsorbentes y que cumplen con todas las especificaciones que indica el Proyecto, encontrándonos con el problema, que ese material se fabrica únicamente sobre pedido y su plazo de entrega es de 1,5 meses desde la formalización del mismo, siendo el plazo de ejecución de la obra de 1 Mes.”

Por todo lo anteriormente mencionado, se debe estudiar la viabilidad constructiva de acuerdo a lo manifestado en ésta acta, lo cual podría provocar la aprobación de nuevos precios o de una modificación de contrato, y por lo tanto NO SE AUTORIZA al Contratista el comienzo de las obras.

Y en prueba de conformidad, se firma por triplicado la presente ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO, por los asistentes en Chapinería, a 15 de julio de 2016.

POR LA DIRECCIÓN DE OBRA,

Fdo: P.A. Emilio Aguilar Sánchez

POR LA CONTRATA,

Fdo: Jesús Oliva Fernández

Con fecha de 3 de marzo de 2017 y debido a la imposibilidad constructiva de ejecutar lo definido en los planos de dos de las pantallas acústicas, se procedió a solicitar autorización para la redacción de la pertinente modificación nº 1 del contrato de obra de "Adecuación de la protección acústica a la DIA de la duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey". Dicha autorización fue resuelta positivamente con fecha de 14 de marzo de 2017.

A continuación se adjunta toda la documentación comentada.

#### Área de Proyectos y Construcción fh

#### **SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REDACCIÓN DE LA MODIFICACIÓN Nº 1 DEL CONTRATO DE OBRA: "ADECUACIÓN DE LA PROTECCIÓN ACÚSTICA A LA D.I.A. DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY". EXP: A/OBR-0000035450/2015**

Se procede a recabar de nuevo la autorización del Órgano de Contratación para iniciar el expediente de modificación de acuerdo con las indicaciones expresadas por el Área de Contratación Administrativa en escrito de fecha 27-02-2017.

La modificación no prevista viene motivada al concurrir una circunstancia prevista en el apartado a) del artículo 107.1 del T.R.L.C.S.P. Ante las observaciones planteadas en el acta de comprobación de replanteo, se procedió a dar audiencia al redactor del proyecto de acuerdo con lo estipulado en el artículo 108.2.del T.R.L.C.S.P. A la vista de los informes presentados, se considera necesario realizar algunos ajustes al proyecto, debido a la imposibilidad constructiva de ejecutar lo definido en los planos de dos de las pantallas acústicas.

Se adjunta a este oficio el último informe presentado por el autor del proyecto, que contiene una nueva propuesta de diseño. Esta propuesta se limita a introducir las variaciones estrictamente indispensables para responder a la causa objetiva que la hace necesaria, al rebajar la cota de cimentación a las alturas donde parece viable constructivamente. Con esta propuesta se entiende que se cumplen las condiciones del artículo 107.3 sobre la no alteración de las condiciones de la licitación, teniendo en cuenta que los aumentos de unidades previstas según la solución aportada suponen un incremento estimado de 7,25% sobre el precio del contrato.



La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/isy](http://www.madrid.org/isy) mediante el siguiente código seguro de verificación: 1295034354607600454722

En cuanto al inicio de la obra no se podrá solicitar en tanto no se produzca la autorización para iniciar el expediente de modificación, dado que si no se produjera dicha autorización, el computo de la obra no afectada por la modificación supondría una variación, en menos, de más del 10% del precio del contrato, lo cual es causa de resolución. En el caso de que se produjera la citada autorización se solicitaría el inicio de la obra, junto con una suspensión temporal parcial y solo se ejecutarían aquellas partes de la obra no afectadas por la modificación, las cuales se entiende que no estarían afectadas por el apartado 4 del artículo 234 del T.R.L.C.S.P.

POR LA DIRECCIÓN DE OBRA,  
P.A. EL JEFE DEL ÁREA DE  
PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN,

Firmado digitalmente por EMILIO AGUILAR SÁNCHEZ  
Organización: COMUNIDAD DE MADRID  
Fecha: 2017.03.03 09:46:54 CET  
Huella dig.: d71700170fd8ba586343c7317f381e3cb05aaace

CONFORME:  
EL SUBDIRECTOR GENERAL DE  
PLANIFICACIÓN, PROYECTOS Y  
CONSTRUCCIÓN,

Firmado digitalmente por PEDRO CARLOS BERRUEZO MARTÍNEZ-ILLESCAS  
Organización: COMUNIDAD DE MADRID  
Fecha: 2017.03.03 14:20:57 CET  
Huella dig.: d71700170fd8ba586343c7317f381e3cb05aaace

La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv](http://www.madrid.org/csv)  
mediante el siguiente código seguro de verificación: 1295034354607600454722



ORDEN

NÚMERO:

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Unidad Administrativa

A. CONTRATACION

Exp.:OBR35450/15

A la vista de la solicitud de fecha 3 de marzo de 2017 de la Subdirección General de Planificación, Proyectos y Construcción, y en virtud de lo establecido por el artículo 234.3 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público

ORDENO

Autorizar el inicio del expediente de modificación del contrato de obras de "Adecuación de la protección acústica a la declaración de impacto ambiental de la duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey."

El Consejero de Transportes, Vivienda e Infraestructuras  
P.D. (Orden 20/7/2015, BOCM 29/7/2015)  
El Secretario General Técnico

Firmado digitalmente por JESÚS MORA DE LA CRUZ  
Organización: COMUNIDAD DE MADRID  
Fecha: 2017.03.14 15:19:45 CET  
Huella dig.: ee35a11ea585f5a2147fb68eae4377183c3ee5

La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv](http://www.madrid.org/csv)  
mediante el siguiente código seguro de verificación: 1276874130069951039852

Así, en septiembre de 2018 se redactó un proyecto modificado que incluía todas las variaciones necesarias para hacer constructivamente viable el proyecto original.

Sin que se hubiera ejecutado ningún elemento de la obra, el contrato de obras fue resuelto por orden de 24 de mayo de 2019, por lo que se hizo necesario licitar de nuevo la ejecución de las obras.

A continuación se adjunta la Orden de resolución del contrato.

Ref: 06/115081.9/19

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS  
Comunidad de Madrid

Orden resolución del contrato de obras "ADECUACIÓN DE LA PROTECCIÓN ACÚSTICA A LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA DUPLICACIÓN DE LA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY"- OBR35450/2015.

#### ANTECEDENTES DE HECHO:

**PRIMERO.-** En fecha 29 de junio de 2016 la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras formalizó el contrato titulado "ADECUACIÓN DE LA PROTECCIÓN ACÚSTICA A LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA DUPLICACIÓN DE LA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY" con la UTE M 501 ARIOLIVA APINSE, por importe de 208.772,19 euros y un plazo de ejecución de 1 mes, previa constitución de la garantía definitiva mediante seguro de caución de la Compañía Española de Seguros y Reaseguro depositado en la Tesorería General de la Comunidad de Madrid, con nº de resguardo: 201655001535C fecha 4 de mayo de 2016.

**SEGUNDO.-** Con fecha 15 de julio de 2016 se levantó el Acta de comprobación de replanteo, no autorizándose el comienzo de las obras.

**TERCERO.-** Con fecha 14 de marzo de 2017, se autorizó el inicio del expediente de modificación del contrato de obras de referencia.

**CUARTO.-** En fecha 27 de octubre de 2017 se dictó orden denegando la solicitud del contratista de resolución del contrato.

**QUINTO.-** Mediante orden de fecha 18 de diciembre de 2017 se dictó orden acordando el inicio de las obras en aquellas partes del contrato no afectadas por las modificaciones previstas en el proyecto y aprobando la suspensión temporal parcial en las partes afectadas por dichas modificaciones, notificándose a la contratista mediante anuncio en el BOE de 19 de febrero de 2018.

**SEXTO.-** Con fecha 30 de abril de 2018 se levantó el Acta de suspensión temporal parcial sin la asistencia de ningún representante de la empresa contratista.

**SÉPTIMO.-** Con fecha 18 de octubre de 2018 la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras propone el inicio del expediente de resolución del contrato por causa imputable al contratista, como consecuencia del incumplimiento de la prestación básica del contrato y de los propios pliegos de cláusulas contractuales, dado que que no se ha producido ninguna actuación por parte de la empresa en las zonas de obra donde debía actuarse, ni ha realizado ninguna actividad para el cumplimiento del contrato, lo que constituye incumplimiento de las obligaciones esenciales del contrato, conforme al criterio expuesto en el dictamen del Consejo Consultivo de la Comunidad de Madrid 503/2011.



La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv/](http://www.madrid.org/csv/) mediante el siguiente código seguro de verificación: 1277528019530826331236

1

**OCTAVO.-** En fecha 14 de noviembre de 2018 se dictó orden de inicio del expediente de resolución del contrato.

**NOVENO.-** Mediante comunicaciones de fecha 15 de noviembre de 2018 se notificó a la aseguradora la orden de inicio y se le concedió trámite de audiencia, con acuses de recibo de fecha 19 de noviembre de 2018 sin que haya presentado alegaciones en el plazo concedido.

**DÉCIMO.-** Mediante comunicaciones de fecha 15 de noviembre de 2018 se notificó al contratista la orden de inicio y se le concedió trámite de audiencia.

No habiendo sido posible practicar en el domicilio del contratista la notificación de la orden de inicio y la del trámite de audiencia se publicaron en el BOE de fecha 28 de diciembre de 2018 los anuncios de las citadas notificaciones a los efectos de lo dispuesto en el artículo 44 de la ley 39/2015 de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sin que se haya efectuado la empresa contratista alegación alguna en el plazo concedido.

**DÉCIMO PRIMERO.-** La Abogacía General de la Comunidad de Madrid ha emitido informe favorable en fecha 15 de febrero de 2019.

#### FUNDAMENTOS DE DERECHO:

##### A) RÉGIMEN JURÍDICO DEL CONTRATO

**PRIMERO.-** De acuerdo con la cláusula segunda del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares en adelante PCAP, el presente contrato tiene carácter administrativo. Las partes quedan sometidas expresamente a lo establecido en este pliego y en su correspondiente de prescripciones técnicas particulares. Para lo no previsto en los pliegos, el contrato se regirá por la legislación básica del Estado en materia de contratos públicos: Ley de Contratos del Sector Público, texto refundido aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre (TRLCSP), y en cuanto no se oponga a lo establecido en el TRLCSP, el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, por el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (RGLCAP), por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por las Leyes aprobadas por la Asamblea de Madrid y por el Reglamento General de Contratación Pública de la Comunidad de Madrid, aprobado por Decreto 49/2003, de 3 de abril (RGCCPM) y sus normas

2

La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv](http://www.madrid.org/csv) mediante el siguiente código seguro de verificación: 127752801953082631236

complementarias. Supletoriamente, se aplicarán las normas estatales sobre contratos públicos que no tengan carácter básico, las restantes normas de derecho administrativo y, en su defecto, las de derecho privado.

##### B) FUNDAMENTO JURÍDICO DE LA RESOLUCIÓN

**SEGUNDO.-** Artículo 221 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en adelante TRLCSP que establece que los contratos se extinguirán por cumplimiento o por resolución.

**TERCERO.-** Artículo 223 f) del TRLCSP que dispone que es causa de resolución del contrato "el incumplimiento de las restantes obligaciones contractuales esenciales, calificadas como tales en los pliegos o en el contrato."

**CUARTO.-** Cláusula 33 del PCAP que establece que "El contratista está obligado no sólo a la ejecución de las obras, sino también a su conservación y policía hasta la recepción y durante el plazo de garantía de las mismas."

**QUINTO.-** Cláusula 38 del PCAP que indica que "El contrato se entenderá cumplido por el contratista, cuando éste haya realizado, de acuerdo con los términos del mismo, y a satisfacción de la Administración, la totalidad de su objeto."

**SEXTO.-** El dictamen 503/ 11, de 21 de septiembre, del Consejo Consultivo de la Comunidad de Madrid resalta lo siguiente: «la indiscutida exigencia legal y jurisprudencial (SSTS, Sala 3 a), de 26 / 1/01, 14/6 / 02 y 25/5/04) de que los incumplimientos se refieran a obligaciones «esenciales» del contrato limita en buena medida la potestad resolutoria de la Administración. Como ha señalado el Tribunal Supremo en numerosas sentencias (así por ejemplo SSTS, Sala 3ª, de 6/4/87 y 14/11/00), en su determinación deben ponderarse las circunstancias concurrentes, al objeto de alcanzar la necesaria y debida proporcionalidad entre los hechos y sus consecuencias, valorando, conforme a la buena fe y la equidad, el grado de infracción de las condiciones estipuladas y la intención del contratista. Además, se impone que por parte de la Administración se lleve a cabo una adecuada justificación del carácter esencial de cada uno de los incumplimientos alegados.

En anteriores dictámenes de este Consejo interpretando el artículo 111.g) TRLCAP, se ha entendido que cláusulas contractuales esenciales son aquéllas que tienden a la determinación y concreción del objeto del contrato y que por tanto derivan del mismo, de forma que su incumplimiento determinaría que no se alcanzara el fin perseguido por el contrato. Así, se ha dicho, la interpretación del artículo 111.g) de la TRLCAP debe hacerse bajo el prisma de la jurisprudencia que considera que para apreciar la existencia de una causa de resolución "el incumplimiento ha de ser grave y de naturaleza sustancial" como

3

La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv](http://www.madrid.org/csv) mediante el siguiente código seguro de verificación: 127752801953082631236

se establece entre otras en Sentencia del Tribunal Supremo de 25 junio 2002 y Sentencia de 2 de abril de 1992."

La contratista que tiene por tanto como obligación general o prestación básica la de ejecutar las obras con arreglo a los términos señalados en la documentación contractual y resultando que dicha obligación básica tendría el carácter de esencial pues sin su cumplimiento resultaría imposible alcanzar el objeto del mismo reflejado en la cláusula 1 del PCAP, esto es el establecimiento de pantallas acústicas en la autovía autonómica M-501 entre Quijorna y Navas del Rey, dando cumplimiento a las condiciones de 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, concurriría la causa de resolución a la que se refiere el artículo 223f) del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

### C) PROCEDIMIENTO

**SÉPTIMO.-** El Dictamen 297/17 de la Comisión Jurídica Asesora de la Comunidad de Madrid establece que "La normativa aplicable al procedimiento de resolución es la vigente en el momento de su incoación (dictámenes 162/17, de 20 de abril y 280/17, de 6 de julio)", lo que supone en el caso examinado la aplicación de la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP).

**OCTAVO.-** Artículo 212.1 LCSP, que dispone que "La resolución del contrato se acordará por el órgano de contratación, de oficio o a instancia del contratista, en su caso, siguiendo el procedimiento que en las normas de desarrollo de esta Ley se establezca."

**NOVENO.-** Artículo 191 del LCSP que dispone que:

"1. En los procedimientos que se instruyan para la adopción de acuerdos relativos a las prerrogativas establecidas en el artículo anterior, (interpretación, resolución de dudas, modificación, declaración de responsabilidad imputable al contratista a raíz de la ejecución del contrato, suspensión y resolución) deberá darse audiencia al contratista.

2. En la Administración General del Estado, sus Organismos Autónomos, Entidades gestoras y Servicios Comunes de la Seguridad Social y demás Administraciones Públicas integrantes del sector público estatal, los acuerdos a que se refiere el apartado anterior deberán ser adoptados previo informe del Servicio Jurídico correspondiente, salvo en los casos previstos en los artículos 109 y 195.

3. No obstante lo anterior, será preceptivo el dictamen del Consejo de Estado u órgano consultivo equivalente de la Comunidad Autónoma respectiva en los casos y respecto de los contratos que se indican a continuación:

a) La interpretación, nulidad y resolución de los contratos, cuando se formule oposición por parte del contratista."

4



La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv](http://www.madrid.org/csv) mediante el siguiente código seguro de verificación: 1277528019530626331236

**DÉCIMO.-** Artículo 109 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que desarrolla el procedimiento para la resolución de los contratos estableciendo:

1. "La resolución del contrato se acordará por el órgano de contratación, de oficio o a instancia del contratista, previa autorización, en el caso previsto en el último párrafo del artículo 12.2 de la Ley, del Consejo de Ministros, y cumplimiento de los requisitos siguientes:

- Audiencia del contratista por plazo de diez días naturales, en el caso de propuesta de oficio.
- Audiencia, en el mismo plazo anterior, del avalista o asegurador, si se propone la incautación de la garantía.
- Informe del Servicio Jurídico, salvo en los casos previstos en los artículos 41 y 96 de la Ley.
- Dictamen del Consejo de Estado u órgano consultivo equivalente de la Comunidad Autónoma respectiva, cuando se formule oposición por parte del contratista.

2. Todos los trámites e informes preceptivos de los expedientes de resolución de los contratos se considerarán de urgencia y gozarán de preferencia para su despacho por el órgano correspondiente".

**DÉCIMO PRIMERO.-** El artículo 225.3 del TRLCSP establece que "Cuando el contrato se resuelva por incumplimiento culpable del contratista, éste deberá indemnizar a la Administración los daños y perjuicios ocasionados. La indemnización se hará efectiva, en primer término, sobre la garantía que, en su caso, se hubiese constituido, sin perjuicio de la subsistencia de la responsabilidad del contratista en lo que se refiere al importe que exceda del de la garantía incautada."

En relación a lo señalado la doctrina del Consejo Consultivo de la Comunidad de Madrid viene a establecer que "con carácter general, lo procedente es que el acuerdo de resolución disponga la no incautación de la garantía sin perjuicio de su retención a resultas de la liquidación de los perjuicios en procedimiento contradictorio" (Dictámenes 1/13, 646/12 y 84/14)

### D) COMPETENCIA

**DÉCIMO SEGUNDO.-** La competencia en materia de contratación le viene atribuida a esta Consejería, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, en el Decreto 58/2018, de 21 de mayo, del Presidente de la Comunidad de Madrid, por el que se establece el número y denominación de las Consejerías, en el Decreto 79/2018, de 24 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica la estructura orgánica de las Consejerías de la Comunidad de Madrid y en el Decreto 199/2015, de 4 de agosto, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras.

5



La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv](http://www.madrid.org/csv) mediante el siguiente código seguro de verificación: 1277528019530626331236



El órgano de contratación de la Consejería es la Consejera de Transportes, Vivienda e Infraestructuras que mediante orden de 20 de julio de 2015, publicada en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid en fecha 29 de julio de 2015, delegó el ejercicio de la competencia de resolución de los contratos administrativos en el Viceconsejero de Transportes, Vivienda e Infraestructuras.

Con base en todo lo anteriormente expuesto, previo informe favorable de la Abogacía General y de la Intervención, ordeno:

1-Resolver, por incumplimiento del contratista, el contrato de obras "Adecuación de la protección acústica a la declaración de impacto ambiental de la duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey", suscrito con la UTE M 501 ARIOLIVA APINSE

2- Retener la garantía definitiva por importe de 8.626,95 euros, depositada con fecha 4 de mayo de 2016 en la Tesorería de la Comunidad de Madrid, resguardo número 201655001535C, hasta la determinación de los perjuicios en procedimiento contradictorio .

Contra el presente acto, que pone fin a la vía administrativa, podrá interponer recurso de reposición ante el propio órgano que lo ha dictado en el plazo de un mes desde el día siguiente a la notificación de esta resolución o directamente recurso contencioso administrativo ante la Sala de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Madrid en el plazo de dos meses, sin perjuicio de cuantos otros recursos estime oportuno deducir.

La Consejera de Transportes, Vivienda e Infraestructuras  
P.D. Orden 20/07/2015, (BOCM 29/07/2015)  
El Viceconsejero

Firmado digitalmente por ANTONIO LOPEZ PORTO  
Emitido por FNMT  
Fecha: 2019.05.24 12:20:04 CEST  
Huella dig.: 90dacc2938e54baa15767707103edad8876ad651



La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv](http://www.madrid.org/csv) mediante el siguiente código seguro de verificación: 1277528019530826331236

En julio de 2019, la Dirección General de Carreteras solicitó a varias empresas oferta para la redacción de un contrato menor de servicios consistente en la actualización del proyecto original de octubre de 2014 y el proyecto modificado de septiembre de 2018, con el fin de disponer de un nuevo y único proyecto que permita la nueva licitación de las obras, siendo adjudicataria la empresa EPYPSA EYSER con fecha 17 de septiembre de 2019.

Se adjunta copia del comunicado de adjudicación y de la correspondiente Orden de Estudio.



Área de Proyectos y Construcción

fh

**EPYPSA-EYSER**  
**Avda. Labradores, nº 1. 4ª planta.**  
**28760 TRES CANTOS (MADRID)**

**Exp: CM-A/SER-40547/19**

Por medio de la presente se comunica que la empresa EPYPSA-EYSER es la encargada de la redacción de la **ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE “ADECUACIÓN A LA D.I.A. DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY”**, por medio de un contrato menor de servicios.

Este documento podrá servir de presentación del personal interviniente en los trabajos de cuantas gestiones y obtención de información precise, así como para que le sean dadas las facilidades necesarias para la consecución de su labor.

EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS,

Firmado digitalmente por FRANCISCO JAVIER ABAJO DAVILA  
Organización: COMUNIDAD DE MADRID  
Fecha: 2019.09.17 14:55:55 CEST  
Huella dig.: 4d5ed922058109d4c4cee44d508fd332b1cbbba7



La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.es/verif](http://www.madrid.es/verif) mediante el siguiente código de verificación: 1019340313167920202464



Dirección General de Carreteras  
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

### ORDEN DE ESTUDIO

CLAVE: 1-M-562

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN ADECUACIÓN A LA D.I.A. DE LA  
DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY

PROGRAMA: CONSERVACIÓN.

ACTUACIÓN: PANTALLAS ACÚSTICAS.

CARRETERA: M-501.

LÍNEA DE INVERSIÓN: 60 S.

OBRAS A PROYECTAR: Pantallas de nueva implantación; corrección de huecos bajo paneles y  
mejora del drenaje longitudinal en pantallas existentes.

EXPROPIACIONES: NO

PRESUPUESTO (con I.V.A.): 260.000,00 €

AÑO: 2.020                      PROGRAMA: 453-A

Si el presupuesto fuera rebasado se pedirá una nueva Orden de Estudio.

EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

Firmado digitalmente por FRANCISCO JAVIER ABAJO DAVILA  
Organización: COMUNIDAD DE MADRID  
Fecha: 2020.04.21 11:09:10 CEST  
Huella dig.: f8e4c0fd55e789d1d2b1ac678678a36011a0ff

Francisco Javier Abajo Dávila



La autenticidad de este documento se puede comprobar en [www.madrid.org/csv](http://www.madrid.org/csv)  
mediante el siguiente código seguro de verificación: 1258361243775103872890

## 2. ANEXO I. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

---

A continuación se adjunta 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.

SEA Ref. 20/12

**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**

**ANTECEDENTES**

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 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 1996, 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 de 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 (ZEPA) de los “Encinares de los ríos Alberche y Cofio”, entre los pk 9+700 y pk 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 período 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 desplazamiento y que se aumentaría, así mismo, la capacidad de penetración de desarrollos humanos en la zona, en detrimento de los habitats. El estudio mencionado 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 para el 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 Transportes 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 desdoblar (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 habitats naturales y de la fauna y 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 habitats 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 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 marzo de 2012, en 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 85/337/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 habitats naturales y de la fauna y 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 (tramo4)

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.

**Por tanto, a la vista del auto emitido por la Sección Novena de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Madrid, de fecha 29 de marzo de 2012, y con el único objeto de dar cumplimiento al mismo, se realiza el presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto de "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey", de conformidad con lo dispuesto en el artículo 34 de la Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.**

#### PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Se parte de la consideración de que la evaluación de impacto ambiental es un procedimiento administrativo de recogida de información, análisis y predicción destinado a anticipar, corregir y prevenir los posibles efectos directos e indirectos que la ejecución de una determinada obra o proyecto causa sobre el medio, permitiendo la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del mismo.

Por tanto, se trata de un análisis predictivo a través del que formar un juicio objetivo y a partir del cual aprobar o rechazar, a los solos efectos ambientales, un proyecto, anticipando los futuros efectos ambientales, negativos y positivos, de determinadas acciones, y permitiendo seleccionar las alternativas que mejor disminuyan los impactos, teniendo en cuenta que la comprobación del grado de ajuste a la realidad de los pronósticos efectuados solo puede ser analizada mediante estudios posteriores

En el caso del proyecto de "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey", el proyecto ya ha sido ejecutado, por lo que en este caso el presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental posibilita la identificación de los impactos reales generados con la puesta en marcha del mismo, permitiendo realizar una comparación con los impactos potenciales que la prognosis de la evaluación llevada a cabo en el año 1997 estimó.

Además, permite identificar tanto los impactos residuales como la eficacia de las medidas correctoras adoptadas, pudiéndose proponer todas aquellas nuevas medidas que se consideren necesarias para minimizar al máximo la afección de la duplicación de la carretera sobre el entorno.

Con este propósito, se ha optado por comparar la alternativa que fue objeto de evaluación en el año 1997 con la alternativa realmente ejecutada, que incluye todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se llevaron a cabo.

Para la tramitación de este nuevo procedimiento, con fecha 16 de mayo de 2012 se recibió en la Dirección General de Evaluación Ambiental la Memoria-resumen del proyecto denominado "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey", remitida por la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda, promotor de dicho proyecto, al objeto de iniciar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinario establecido en la *Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid*, que permitirá subsanar las deficiencias de tramitación precisadas al objeto de dar cumplida respuesta a la sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Madrid.

Según establece el artículo 27 de la *Ley 2/2002*, con fecha 16 de mayo de 2012 se comunicó al promotor el inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, remitiéndole las directrices básicas para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EsiA) así como el siguiente listado de las personas, instituciones y administraciones previsiblemente afectadas por el proyecto a las que debía consultar:

Servicio de Informes Técnicos Medioambientales (Dirección General del Medio Ambiente)  
Área de Vías Pecuarias (Dirección General del Medio Ambiente)  
Dirección General de Patrimonio Histórico  
Servicio de Sanidad Ambiental (Dirección General de Ordenación e Inspección) (\*)  
Canal de Isabel II (\*)  
Confederación Hidrográfica del Tajo (\*)  
Ayuntamiento de Quijorna  
Ayuntamiento de Villanueva de Perales  
Ayuntamiento de Navalagamella  
Ayuntamiento de Colmenar del Arroyo  
Ayuntamiento de Chapinería  
Ayuntamiento de Navas del Rey  
Ayuntamiento de Brunete  
SEO (Sociedad Española de Ornitología)  
Ecologistas en Acción.

(\*) Remitieron respuesta a la consulta

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" En el Anexo I de esta Declaración de Impacto Ambiental se describen los datos esenciales del proyecto,

mientras que el Anexo II recoge los aspectos más significativos del Estudio de Impacto Ambiental así como las medidas correctoras contenidas en el mismo.

El Estudio de Impacto Ambiental fue elaborado por el siguiente equipo redactor: D.Juan del Campo, Dña. Verónica Martínez y Dña. Ana Lorenzo, Licenciados en Ciencias Ambientales, Dña.María Carpio, Ingeniero Químico, Dña.Virginia Fuentes, Ingeniero de Montes, D.Maximiliano Gutiérrez, Biólogo, Dña.Montserrat Moreno, Delineante, Dña.Beatriz Santos, Ingeniero Agrónomo, Dña.Laura Martín, Licenciada en Geografía y Dña.Mirela Vladovick, Ingeniera Técnica de Telecomunicaciones. El Estudio fue supervisado y coordinado por Dña.Maria Montero, Bióloga Ambiental e Dña.Irene García, Ingeniero de Montes, y dirigido por Dña.Alicia Blázquez, Geógrafo, y D.Alberto Milanés, Ingeniero Agrónomo.

Dada la singularidad de este proyecto, el Estudio de Impacto Ambiental incluyó como soporte un estudio complementario específico de fauna, elaborado por D.Eladio L.García de la Morena, experto en fauna, Licenciado en Ciencia Biológicas y Diplomado en Estudios Avanzados y D. Maximiliano Martínez Contreras, Licenciado en Ciencias Biológicas, estudio que fue supervisado por D. Germán Glaria, Doctor Ingeniero de Montes, Catedrático y Director de la Escuela de Ingeniería Técnica Forestal de la UPM.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 33 de la *Ley 2/2002*, el Estudio de Impacto Ambiental fue sometido a información pública, durante 30 días, mediante anuncio en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid de fecha 21 de marzo de 2014. Así mismo, durante dicho plazo el EsiA estuvo disponible en el portal institucional de la Comunidad de Madrid ([www.madrid.org](http://www.madrid.org)), y se solicitó informe a todos los organismos, instituciones y asociaciones consultados durante la fase de Memoria resumen, dándose cumplimiento a lo establecido en la *Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información ambiental, de participación pública y acceso a la justicia en materia de medio ambiente*.

Con fecha 13 de mayo de 2014, la Dirección General de Carreteras remite las alegaciones recibidas en el trámite de información pública mencionado, así como el documento en el que expone sus consideraciones ante las citadas alegaciones. En el Anexo III se incluyen los aspectos ambientales más significativos de las alegaciones, así como un resumen de la respuesta del promotor.

En consecuencia, visto cuanto antecede, habiendo sido cumplidos los trámites establecidos en el Capítulo III del Título III de la *Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid*, respecto al procedimiento ordinario de evaluación de impacto ambiental, y habiendo considerado las alegaciones efectuadas, procede formular 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, promovido por la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda, en los términos y con los requisitos que se exponen a continuación.

**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, PROMOVIDO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DE LA CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA**

**A la vista del auto del Tribunal Superior de Justicia de Madrid, de fecha 29 de marzo de 2012, con el único objeto de dar cumplimiento al mismo**, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 34 de la *Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid*, a los solos efectos ambientales, procede emitir Declaración de Impacto Ambiental considerando los siguientes hechos:

Con fecha 15 de julio de 2014, la Dirección General del Medio Ambiente, cuyo informe se adjunta como Anexo IV, ha informado favorablemente la alternativa seleccionada en el proyecto de "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey", indicando que *"la traza de la carretera se cataloga como compatible o valorable en el Plan de Gestión aprobado para este espacio por Decreto 36/2010, de 1 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación (ZEC) el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y se aprueba el Plan de Gestión del Espacio Protegido Red Natura 2000 denominado "Cuencas y Encinares de los ríos Alberche y Cofio", encontrándose la misma en las zonas B, de protección y mantenimiento de los usos tradicionales y C, de uso general.*

Igualmente, indica que *"de las conclusiones aportadas en el análisis de indicadores, se determina que los impactos producidos por el proyecto son de relevancia menor y, en todo caso, asumibles en el conjunto del espacio protegido para la conservación del mismo, manteniéndose no solo la coherencia de la Red Natura 2000 en su conjunto, sino también el sentido de la conservación establecido en el Plan de Gestión"*.

Añade que *"las medidas implementadas para la integración ambiental se han mostrado eficaces para remachar la compatibilidad del proyecto con la conservación, considerando adecuada la mejora de los drenajes e infraestructuras existentes para que puedan ser permeables para la fauna mediante ligeras modificaciones que aumenten su funcionalidad"*.

Además, con fecha 15 de julio de 2014 se recibió igualmente el informe favorable de la mencionada Dirección General de Medio Ambiente relativo al "Estudio de seguimiento de la evolución ambiental de los indicadores del medio de la duplicación de la carretera M-501, tramo M-40 al límite de la Comunidad de Madrid" que, aunque sin formar parte del presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental, aporta información útil para la resolución del mismo.

Por otro lado, de los estudios aportados e incluidos en el expediente de evaluación del

proyecto de "Duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey", se deduce que el desdoblamiento ejecutado ha supuesto, de hecho, un menor impacto sobre los valores naturales del entorno que el estimado para la propuesta en el proyecto evaluado en 1997, especialmente en lo referente a las afecciones sobre la avifauna protegida, la pérdida de vegetación y hábitats y a la permeabilidad de la vía para la fauna.

La valoración de la mayoría de las afecciones ha sido de carácter compatible o moderado, siendo estas asumibles por el medio receptor, máxime teniendo en cuenta que no se trata de una nueva infraestructura sobre el territorio, sino que se valora la duplicación de una vía ya existente y de un territorio ya fragmentado.

Así, de la comparativa de la alternativa evaluada en 1997 y la alternativa realmente ejecutada, se concluye que son muy semejantes en trazado, estribando las principales diferencias en el diseño de enlaces e intersecciones, las cuales en la alternativa realmente ejecutada se plantean fundamentalmente en forma de glorieta, así como que se mantiene la duplicación de la vía en el último tramo de Navas en esta misma alternativa. Además hay diferencias en las diferentes estructuras de drenaje, así como también en las medidas de tipo ambiental incorporadas al proyecto ejecutado, como son, entre otras, las mejoras estructurales realizadas para facilitar el paso de la fauna.

Se ha valorado, igualmente, que el ámbito en el que se produce la duplicación presentaba ya influencia antrópica debido a la presencia previa de la carretera, reduciéndose de este modo la posible afección sobre las zonas de elevado interés para su conservación. Este impacto es corregido en parte gracias a la aplicación en la alternativa ejecutada de medidas preventivas, correctoras y complementarias.

Estas medidas ambientales, recogidas en el documento denominado "*Plan de Integración Ambiental*", consistieron fundamentalmente en el desarrollo de los siguientes programas:

- Programa de conservación del águila imperial,
- Programas de conservación de otras especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de especies amenazadas (buitre negro, águila perdicera, cernícalo primilla, milano real, alimoche),
- Programa de reintroducción del águila pescadora en la Comunidad de Madrid
- Programas para la recuperación anfibios, reptiles acuáticos y roedores (Topillo de cabrera), existentes en el suroeste de la Comunidad de Madrid, y pertenecientes al Catálogo de especies amenazadas de la Comunidad.
- Programa Necros, por el que se detectarían las causas de mortalidad de especies de fauna silvestre en la ZEPA de los ríos Alberche y Cofio.

Adicionalmente, se realizaron las siguientes actuaciones:

- alimentación complementaria y regeneración durante el periodo de crianza del buitre negro en Valdequemada
- seguimiento de las colonias de Topillo cabrera en Navas del Rey, incluyendo el marcaje de este topillo, mediante su captura, suelta y recaptura.
- modificación de tendidos eléctricos, con la colocación de protecciones para la



- avifauna, con eliminación de apoyos de alto riego en líneas eléctricas preexistentes y sustitución de tramos completos de líneas. Colocación de 83 nuevos apoyos
- creación de vivares y majanos de conejos, como especie presa del águila Imperial
- adecuación y regeneración de cursos de ríos y arroyos
- colocación de vallados perimetrales con malla electrosoldada para evitar la invasión de la calzada por parte de animales con el consiguiente riesgo de atropello, a lo largo de toda la longitud del tramo desdoblado.
- instalación de pasos de fauna para pequeños mamíferos y pasos para anfibios, con el objeto de evitar la fragmentación del hábitat al mejorar la conectividad entre las zonas separadas por la carretera, y facilitar los desplazamientos habituales de los animales que habitan en esta zona.
- pasos de fauna de grandes mamíferos ( 2 ecotúneles).
- acondicionamiento y limpieza de 125 km de cauces

Respecto a la eficacia de estas medidas, evaluada en el informe "Documento resumen de las medidas complementarias y compensatorias en relación con la duplicación de la carretera M-501", elaborado en 2013 por la Dirección General de Carreteras, este señala, entre otras cosas, que:

- se aumentó la eficacia de reproducción del águila imperial, sirviendo el Programa implantado para el conocimiento y mejora en la toma de decisiones respecto a esta especie en el ámbito del espacio de Red Natura.
- se elaboró un Atlas Herpetológico de la ZEPA, así como se consiguió el mantenimiento y mejora del hábitat de diversas especies de anfibios y reptiles acuáticos, construyendo 26 charcas y 56 pilones. En relación al programa relativo al Topillo Cabrera, se localizaron en la ZEPA 4 nuevas colonias de esta especie en 2011
- incremento de las parejas reproductoras de cernícalo primilla contando en la actualidad con 143 individuos reproductores, así como del número de parejas de buitre negro.
- reintroducción y seguimiento de los ejemplares de águila perdicera
- aumento de las poblaciones de conejos, llegando a un equilibrio en beneficio de las aves rapaces

Los estudios aportados en el presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental concluyen que la alternativa seleccionada genera menores afecciones en relación a la ocupación del suelo que la prevista en el año 1997, aproximadamente un 33% inferior, dado que son inferiores la magnitud de la obra, las excavaciones y las necesidades de materiales. Igualmente, los impactos sobre la geomorfología y el modelado del terreno se disminuyen al ocupar una superficie menor, debido al tipo de enlaces finalmente elegidos, impactos que también se han visto reducidos debido a la ejecución de las medidas correctoras y compensatorias incluidas en el proyecto realizado.

En cualquier caso, no se produce la desaparición total de suelos de especial valor ecológico o que sean especialmente singulares y las actuaciones de duplicación se llevan a cabo, en un 95%, sobre suelos de valor ambiental medio o bajo.

Respecto a los cauces afectados, estos ya se encontraban parcialmente desnaturalizados por la presencia de la antigua carretera M-501 sin desdoblarse. Sin embargo la alternativa ejecutada supone una afección menor para el río Perales, el de mayor valor ambiental, que la alternativa prevista en el año 1997. En ningún caso se produce la desaparición de cursos de agua, ni se afecta a cursos de agua con una valoración ambiental alta o muy alta.

Igualmente se ha tenido en cuenta, en relación a la calidad de las aguas, que de los estudios realizados en estaciones aguas arriba y aguas abajo del río Perales se desprende que la calidad del agua no se ha visto afectada con la construcción y posterior explotación de la duplicación de la carretera, considerándose las aguas como de calidad buena.

En relación a la vegetación, la alternativa seleccionada produce una pérdida de cubierta vegetal de aproximadamente un 30 % inferior a la alternativa que en su día se valoró, teniendo en cuenta además que la vegetación del entorno de la vía ya se encontraba parcialmente alterada por la presencia de la antigua carretera M-501. En cualquier caso, las restituciones del arbolado efectuadas no tuvieron el éxito esperado, contabilizándose un 80% de marras, por lo que este aspecto será tratado en el condicionado de la presente Declaración.

Además, la Dirección General de Medio Ambiente indica que no se tiene conocimiento de que se haya visto afectada ninguna de las especies de flora catalogadas como en peligro de extinción de las incluidas en el *Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestre* y se crea la categoría de árboles singulares.

La afección a los espacios protegidos donde se ubica la carretera, en concreto al ZEC ES3110007 "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio", declarado por *Decreto 36/2010, de 1 de julio, del Consejo de Gobierno* y a la ZEPA ES0000056 "Encinares de los ríos Alberche y Cofio", espacios de Red Natura 2000, se ha valorado como compatible, dado que, como igualmente informa la Dirección General de Medio Ambiente, la superficie de espacio afectada por la alternativa ejecutada es menor del 0,07% de la totalidad del mismo, encontrándose además el entorno modificado por la antigua carretera.

Dicha Dirección General informa que el hábitat afectado en mayor grado ha sido el hábitat prioritario 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*", no considerándose la pérdida de superficie como relevante, al verse afectado en un 0,03%, muy inferior al objetivo de conservación del mismo marcado en el Plan de Gestión ( $\pm 2\%$ ). Además, en el estudio de impacto ambiental se concluye que la superficie de hábitats afectados por la alternativa ejecutada es del 0,01% de la superficie total de los mismos dentro del espacio, inferior a la de la alternativa anteriormente evaluada, considerándose la afección no significativa sobre especies ni hábitats dentro del espacio.

Por otro lado, se ha tenido también en cuenta que el estudio específico de afecciones a la ZEC considera que no se ha producido afección apreciable sobre los objetivos de conservación ni sobre la integridad del espacio, quedando salvaguardada la coherencia

global del citado espacio protegido.

En relación a la fauna, tal y como pone de manifiesto el estudio de fauna incluido en el estudio de impacto ambiental, se concluye que las especies de aves protegidas existentes en el entorno de la vía desdoblada, y por cuya existencia se declaró el espacio Red Natura 2000, no han sufrido afecciones significativas en su población, presentando algunas de ellas un estado de conservación favorable, como en los casos del Buitre negro (*Aegypius monachus*), cuyo área de estudio se encuentra dentro de las áreas de campeo de la especie aunque su área de nidificación se encuentra lejos del área de influencia de la carretera, ó del Águila real (*Aquila chrysaetos*) y Milano real (*Milvus milvus*) o muy favorable, como el Águila imperial (*Aquila adalberti*), cuyo número de parejas existentes en la actualidad ha aumentado en relación a los datos aportados por el CSIC en el año 2000, o el caso del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Así, como indica la Dirección General de Medio Ambiente, de los datos de censos de las especies, *“se refleja una muy favorable evolución de especies objetivo de la ZEPA “Encinares de los ríos Alberche y Cofio”, como el águila imperial o el cernícalo primilla que han superado ampliamente el objetivo de conservación de la mencionada ZEPA, al rebasar ampliamente en el conjunto de la misma las 16 parejas para el águila imperial y 12 parejas para el cernícalo primilla (19 parejas de águila imperial en 2013 y 21 de cernícalo primilla en 2012) nidificantes en el espacio protegido”*. Dicha Dirección General indica que *“se observa una ligera disminución en las parejas presentes de milano real, que debe achacarse a otros condicionantes tales como la disminución de alimento disponible por la actual normativa respecto a vertederos de RSU, entre otros, siendo la tendencia global a todas las escalas”*.

Igualmente, en la documentación aportada se indica que las parejas en la ZEPA de buitre negro han aumentado de 7 a 8 desde el 2003 hasta el momento actual, ó de águila real, que han aumentado de 3 a 4, aunque las de cigüeña negra han disminuido de 7 a 5, a pesar de que para esta especie se considera que la carretera M-501 no afecta directamente al área de nidificación ni a ningún área de alimentación importante.

Cabe destacar lo indicado en el mencionado estudio de fauna, en relación a que la mayoría de las especies de aves que presentan un estado de conservación favorable o muy favorable han sido objeto de programas de conservación específicos dentro del *“Plan de Integración Ambiental”*, que se iniciaron a raíz de las obras de duplicación de la carretera M-501, como son *“Programa de conservación para el Águila Imperial Ibérica”*; *“Programa de alimentación suplementaria de águila Imperial para aumentar su productividad”*; *“Programa de conservación de otras especies catalogadas, tales como buitre negro, águila perdicera, cernícalo primilla, alimoche y milano real”* o el *“Programa de cría en cautividad y reintroducción de buitre negro, águila imperial, águila perdiera y cernícalo primilla”*.

Así, en el caso del águila imperial, las afecciones potenciales más importantes estaban relacionadas con la pérdida de calidad de las áreas de alimentación y campeo de las parejas nidificantes en el entorno de la infraestructura, mediante la afección al hábitat de

su principal presa (el conejo) y, de forma más indirecta, por el incremento de las molestias producidas por el aumento del tráfico y la presión antrópica en las zonas de caza. Finalmente, las posibles afecciones directas o indirectas al hábitat del águila imperial producidas por la duplicación de la carretera no han tenido ningún efecto negativo sobre la reproducción de la especie, que ha aumentado su población en la zona de la carretera.

En relación a los anfibios, no se tiene constancia de la pérdida de enclaves importantes para su reproducción debido a las obras de duplicación de la carretera, ni en el entorno inmediato a la infraestructura ni, en general, en el resto del ZEC. Lo mismo ocurre para los reptiles acuáticos, para los que no se han constatado pérdidas significativas de hábitats como consecuencia del desdoblamiento de la carretera. Además, al igual que en el caso de los anfibios, las medidas complementarias de mejora de hábitat del Programa de Recuperación han aumentado la disponibilidad y la calidad de áreas de reproducción en el ámbito de estudio. Respecto a los reptiles terrestres, las superficies de matorrales afectadas por las obras de duplicación, hábitat de estas especies, no se han considerado significativas.

Por otro lado, se ha indicado que los impactos sobre los hábitats de los quirópteros identificados en el ámbito de estudio no han sido tampoco significativos.

Sin embargo, cabe indicar que el topillo de Cabrera (*Microtus cabrae*), especie catalogada como Vulnerable en la Comunidad de Madrid, es la especie más afectada por la ejecución del proyecto, y para la que este espacio de Red Natura es un área clave de conservación, habiéndose detectado la pérdida de poblaciones que se habían citado en las inmediaciones de la carretera.

A pesar de que se adoptaron importantes medidas correctoras dentro del *“Plan de Integración Ambiental”* redactado para este tramo de carretera con objeto de minimizar el impacto sobre estas poblaciones (plan de rescate, cría en cautividad, creación de una Microreserva), estas desaparecieron de las zonas afectadas, aunque, según el estudio específico de fauna incluido como anexo en el estudio de impacto ambiental aportado, también influyeron otros factores externos, como el sobrepastoreo por parte del ganado. Según los últimos muestreos realizados en 2012, existen poblaciones de topillos que aún se mantiene dentro del ámbito de estudio, en la Microreserva y en, al menos, un par de puntos cercanos a la carretera.

La Dirección General de Medio Ambiente informa que se *“realizaron acciones que incluyeron el rescate de individuos y traslocación a otras zonas de vallicar (formaciones de Agrostis sp.) apropiadas, se desarrollaron por primera vez técnicas de reproducción y cría “ex situ” de la especie que ya estaban contrastadas favorablemente, se elaboró el inventario de las colonias en el ámbito del espacio protegido y la confirmación de nuevos núcleos reproductores, y en este momento se está terminando el inventario de colonias en la zona norte de la provincia de Madrid, con el fin de poder finalizar el documento que recoja las bases para la conservación de la especie a nivel de toda la Comunidad de Madrid, a fin de garantizar la coherencia y conectividad suficiente para la conservación de esta especie endémica”*

Por tanto, el estudio de fauna realizado pone de manifiesto que, en general, la mayor parte de las áreas de interés faunístico no han sufrido afecciones significativas, y concluye que, aunque los habitats faunísticos existentes ya sufrían cierta degradación por el efecto borde de la carretera sin desdoblarse, la pérdida global de habitat producida ha sido menor a la estimada y su impacto no se considera significativo.

En este estudio se indica que, en relación a la mortalidad por atropello de la fauna, se puede observar como el número total de animales atropellados se ha reducido globalmente después de la duplicación en aproximadamente un 45%, pasando de 5,53 individuos/km/mes en el año 2000, a entre 3,03 y 3,06 individuos/km/mes para el periodo 2010-2011. Se observa una reducción muy significativa de las tasas de atropellos de mamíferos y aves (-60% y -24% en la mortalidad acumulada en cada periodo, respectivamente)

El efecto barrera ha sido menor en la alternativa construida, como consecuencia de la incorporación de los pasos de fauna, tanto los específicos para mamíferos y anfibios, como los instalados, inferiores y superiores, para grandes mamíferos.

Aún así, y considerando que de las alternativas analizadas, la más favorable para la fauna es la alternativa ejecutada, en el análisis incluido en el estudio de impacto ambiental se han detectado problemas de conectividad en alguno de los corredores forestales identificados, así como que la funcionalidad de las estructuras de los pasos de fauna específicos construidos, a pesar de considerarse aceptable la densidad de los mismos, es limitada, e igualmente, el efecto de las obras de duplicación sobre la mortalidad por atropello de anfibios y reptiles ha sido significativo, por lo que medidas adicionales para evitar el acceso de este tipo de fauna a la vía son necesarias, motivo por el que el condicionado de la presente Declaración de Impacto Ambiental incide en la mejora de los mismos.

Por otro lado, en relación al posible efecto de pérdida de hábitat por efecto del desarrollo urbanístico inducido por la carretera, se ha constatado en el estudio que el suelo urbano residencial, que pudiera ser un indicador directo de la incidencia urbanística en la zona, apenas tiene cambios significativos.

Comparando los crecimientos medios en el periodo 1999-2006, como previo a la duplicación, y 2006-2012, como posterior a la duplicación, se observa que en el periodo 1999-2006 en todos los municipios se produce un crecimiento significativo positivo de la población, mientras que en el periodo 2006-2012, salvo Villamantilla que crece significativamente con respecto al periodo anterior, el resto de municipios -aun presentando un crecimiento positivo- han sufrido un retroceso generalizado de prácticamente un 50% respecto al experimentado en el periodo anterior. Es apreciable el retroceso entre ambos periodos en municipios como Brunete, Sevilla la Nueva, Navalagamella y Navas del Rey.

Por otra parte, conviene señalar, en cuanto a las potenciales expansiones de los cascos urbanos, que no se ha aprobado ningún nuevo Plan General o Normas Subsidiarias (NNSS) en todo el ámbito afectado por el Plan de Gestión desde 2000, por lo que la construcción de viviendas se ha circunscrito a las ya previstas en las NNSS de cada municipio sin añadir en ningún caso nuevos desarrollos. De hecho, tres nuevos Planes Generales propuestos desde la aprobación de las NNSS (Colmenar de Arroyo, Navalagamella y Navas del Rey) han sido informados desfavorablemente por el órgano ambiental de la Comunidad de Madrid por considerarlos incompatibles con los valores naturales existentes.

En relación con las Modificaciones Puntuales del planeamiento aprobado, consultado el visor urbanístico de la Dirección General de Urbanismo y Estrategia Territorial de la Comunidad de Madrid (<http://www.madrid.org/cartografia/planea/index.htm>) se obtienen los siguientes datos para los municipios del Plan de Gestión (se cita la fecha de aprobación del planeamiento vigente y las Modificaciones Puntuales más significativas):

- Aldea del Fresno: NNSS de 1997. 1 Modificación Puntual en 2013 para permitir como complementario el uso terciario-comercial en zonas de residencial unifamiliar.
- Cadalso de los Vidrios: NNSS de 1985. 1 Modificación Puntual en 2005 para la construcción de un instituto.
- Cenicientos: NNSS de 1991. 1 Modificación Puntual en 2003 con el fin de que una zona programada para uso residencial (10 chalets) pasara a equipamiento.
- Colmenar de Arroyo: NNSS de 1988. Avance de nuevo Plan General informado desfavorablemente en 2007 por la DG de Calidad y Evaluación Ambiental. 1 Modificación Puntual en 2010 para ajustar viarios en una unidad de actuación sin aumentar el número de nuevas viviendas previstas (9).
- Chapinería: NNSS de 2000. 1 Modificación Puntual en 2013 que permite la vivienda bifamiliar en el casco urbano, lo que, potencialmente, podría producir un incremento máximo de 200 viviendas en suelo urbano, en un municipio que ya cuenta con unos 2.500 habitantes.
- Fresnedillas de la Oliva: NNSS de 1991. 1 Modificación Puntual en 2009 para la construcción de un colegio.
- Navalagamella: NNSS de 1976. 1 Modificación Puntual en 2009 que reajusta tres polígonos de suelo urbano.
- Navas del Rey: NNSS de 1985. 1 Modificación Puntual en 2004 que crea una nueva plaza pública y una zona de equipamientos en suelo urbano. 1 Modificación Puntual en 2011 que reajusta las parcelas del polígono industrial existente.
- Pelayos de la Presa: NNSS de 1988. 1 Modificación Puntual en 2011 que reajusta una zona verde y un equipamiento público. 1 Modificación Puntual en 2011 para permitir la construcción de un hotel en una zona residencial de suelo urbano.
- Quijorna: NNSS de 2002. 6 Modificaciones Puntuales que, en conjunto, reajustan parámetros edificatorios, usos de equipamientos y zonas verdes sin aumento del número de viviendas, todo ello en el suelo urbano consolidado.
- Robledo de Chavela: NNSS de 1991. Varias Modificaciones Puntuales en suelo urbano, con reajustes de viario, ordenanzas, superficies de parcela, parámetros edificatorios, usos de equipamientos y zonas verdes sin aumento significativo del

- número de viviendas ya previstas en las NNSS.
- Rozas de Puerto Real: NNSS de 1984. 1 Modificación Puntual en 1996 para hacer 5 viviendas.
  - San Martín de Valdeiglesias: NNSS de 1999. Es el municipio de la zona donde se han aprobado más Modificaciones Puntuales, si bien, en su mayor parte plantean reajustes urbanísticos sin efectos en el número de viviendas. En 2009 se aprobó una Modificación Puntual que aumenta en 44 el número de viviendas en una unidad de ejecución prevista en las NNSS.
  - Valdequera: NNSS de 1996. En 2011 se aprobó una Modificación Puntual que reajusta viarios y zonas verdes en zonas de suelo urbano y otras dos que cambian el Catálogo de Bienes Protegidos del municipio.
  - Villamantilla: NNSS de 1997. 1 Modificación Puntual en 2002, que reajusta un viario y reduce el número de viviendas de 7 a 6 en una unidad de ejecución.
  - Villanueva de Perales: NNSS de 2003, publicadas en 2005. 1 Modificación Puntual en 2010 para permitir la construcción de un centro de recogida de residuos y nuevos equipamientos.

Como resumen y análisis de estos datos, cabe señalar que la actividad de nuevo planeamiento urbanístico es, desde hace al menos 25 años y hasta la fecha de hoy (es decir, antes y después de la duplicación de la M-501), muy baja en toda la zona afectada por el Plan de Gestión. Sin perjuicio de ello, la construcción de viviendas en el interior de los cascos urbanos y su inmediata colindancia, en base a los planeamientos y las licencias vigentes y de acuerdo con las demandas puntuales, ha generado un ligero incremento del número de habitantes en las zonas ya consolidadas, circunstancia que no cabe atribuir directamente a la M-501, ya que las dinámicas son anteriores a su ampliación, sino a los crecimientos vegetativos subyacentes y a las tendencias globales de la Comunidad de Madrid.

Por tanto, del estudio realizado y de los datos existentes se puede deducir que no se han generado impactos de pérdida de hábitat por desarrollos urbanísticos inducidos, no habiendo generado la alternativa construida un incremento significativo ni de las superficies urbanizadas ni de demografía del área de estudio, tal y como se consideró en su momento.

Además, el Decreto 36/2010, de 1 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación (ZEC) el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y se aprueba el Plan de Gestión del Espacio Protegido Red Natura 2000 denominado "Cuencas y Encinares de los ríos Alberche y Cofio", establece, en relación a los planeamientos de los municipios incluidos en la ZEC que "el planeamiento urbanístico, territorial y sectorial que se apruebe con posterioridad a la entrada en vigor del presente Plan de Gestión deberá adecuarse a las determinaciones contenidas en el mismo. En caso de planes vigentes, que deberán adaptarse oportunamente, en tanto se produzca dicha adaptación prevalecerán los contenidos del Plan de Gestión sobre las disposiciones urbanísticas y territoriales".

El Plan de Gestión asume las necesidades de expansión de los asentamientos incluidos en su ámbito de aplicación contenidas en los instrumentos de planeamiento para los suelos urbanos y urbanizables, pero indica taxativamente que dichos desarrollos, habrán de tener carácter sostenible, y no resultar incompatibles con la preservación de los valores del Espacio Protegido.

Cabe destacar que el ámbito del Plan de Gestión afecta a 19 municipios y que, sus núcleos urbanos principales y secundarios ya consolidados, suponen una superficie de 2.946 ha. lo que supone tan sólo un 3,53 % del total del ámbito. Además, el Plan de Gestión restringe fuertemente las futuras posibilidades de expansión de tales núcleos más allá de los suelos urbanos y urbanizables vigentes.

Así, las eventuales revisiones de planeamiento que se planteen deberán adaptarse, imperativamente, a las determinaciones del Plan de Gestión, donde se impide el crecimiento en las zonas A y B, que deben clasificarse como suelo no urbanizable de protección, y en las que cualquier posible actividad debe ajustarse al régimen previsto en el propio Plan de Gestión, sin perjuicio del resultado de los correspondientes procedimientos de evaluación de impacto ambiental.

Además, el Plan de Gestión indica explícitamente que la referencia orientadora para futuros desarrollos, que sólo podrán plantearse en las zonas C, de menor valor relativo con relación a las zonas A y B, será un índice de expansión por superficie del 10% (que debe considerarse un máximo tan sólo potencial, pudiendo ser de hecho muy inferior dependiendo de los valores naturales existentes). Igualmente, se señalan una serie de restricciones en tales zonas C para proteger el paisaje y los hábitats naturales.

Debe, también, señalarse que los Planes Generales que se planteen en un futuro sobre zonas C y los Planes Parciales que se presenten sobre ámbitos ya urbanizables en el planeamiento vigente están sometidos a evaluación ambiental estratégica, procedimiento que debe valorar, entre otros aspectos, los potenciales efectos sobre los valores del Espacio Protegido a fin de asegurar que son compatibles con los mismos.

Así mismo, debe destacarse que todos los Planes Generales son sometidos, en fase de Avance, a Informe de Impacto Territorial, que emite el Consejo de Gobierno, a propuesta del Consejero competente en materia de ordenación del territorio, que tiene carácter preceptivo y vinculante, y donde, entre otros aspectos, se analiza la incidencia de las propuestas sobre la estrategia territorial de la Comunidad de Madrid.

Finalmente, el informe de la Dirección General del Medio Ambiente de fecha 15 de julio de 2014 relativo al "Estudio de seguimiento de la evolución ambiental de los indicadores del medio de la duplicación de la carretera M-501, tramo M-40 al límite de la Comunidad de Madrid", indica que las posibles repercusiones de ocupación del espacio por proyectos urbanísticos o industriales queda salvaguardada por el citado Decreto 36/2010, "al ser el Plan de gestión conservador con la implantación de nuevos usos constructivos del recurso suelo, fijando la zonificación y usos compatibles, valorables e incompatibles para las distintas zonas A, B y C, de acuerdo con el principio establecido en el artículo 2 de la Ley

42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, f) La prevalencia de la protección ambiental sobre la ordenación territorial y urbanística y los supuestos básicos de dicha prevalencia”

Por tanto, en resumen, considerando que la Dirección General del Medio Ambiente, como órgano gestor del espacio Red Natura 2000 ha informado favorablemente la alternativa seleccionada en el estudio de impacto ambiental.

Teniendo en cuenta que la traza de la carretera se cataloga como compatible o valorable en el Plan de Gestión aprobado para este espacio por Decreto 36/2010, de 1 de julio, del Consejo de Gobierno

A la vista de que de los estudios realizados e incluidos en el procedimiento de evaluación se deduce que el desdoblamiento ejecutado de la carretera ya existente ha supuesto, en general, unos menores impactos sobre los valores naturales del entorno que el estimado para la solución propuesta en el proyecto de 1997, especialmente en lo referente a las afecciones sobre la avifauna protegida, la pérdida de vegetación y a la permeabilidad de la vía para la fauna, y que la valoración de la mayor parte de las afecciones ha sido de carácter compatible o moderado, siendo estas asumibles por el medio receptor.

Teniendo en cuenta que el estudio específico de afecciones a la ZEC considera que no se ha producido afección apreciable sobre los objetivos de conservación ni sobre la integridad del espacio, indicándose que la pérdida de superficie de los hábitats afectados no es relevante respecto a la superficie total que ocupan en la Comunidad de Madrid.

Considerando que la pérdida de hábitat por efecto del desarrollo urbanístico inducido por la carretera apenas ha tenido cambios significativos, pudiéndose destacar el hecho de que no se ha aprobado ningún nuevo Plan General o Normas Subsidiarias (NNSS) en todo el ámbito afectado por el Plan de Gestión desde 2000, por lo que la construcción de viviendas se ha circunscrito a las ya previstas en las NNSS de cada municipio sin añadir en ningún caso nuevos desarrollos.

Y aún teniendo en cuenta que, aunque en general se ha podido constatar que las medidas correctoras y compensatorias adoptadas en la alternativa construida han resultado convenientes para minimizar los previsibles impactos que se hubiesen producido de no adoptar aquellas, se hace necesario establecer medidas adicionales y complementarias para mitigar los impactos residuales detectados.

Se informa **favorablemente** la alternativa ejecutada, alternativa seleccionada en el Estudio 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 Transportes, Infraestructuras y Vivienda, en los términos municipales de Quijorna, Villanueva de Perales, Navalagamella, Colmenar del Arroyo, Chapinería y Navas del Rey, con las especificaciones que se detallan a continuación.

A este respecto, se deberán cumplir todas las medidas adicionales que contiene el Estudio de Impacto Ambiental, reflejadas en el Anexo II de esta Declaración, así como las condiciones que se expresan seguidamente, significando que, en los casos en que pudieran existir discrepancias entre unas y otras, prevalecerán las contenidas en la presente Declaración de Impacto Ambiental.

## 1. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN, LA FAUNA Y LOS HÁBITATS NATURALES.

- 1.1. Con el objeto de mejorar la permeabilidad para la fauna, se deberán llevar a cabo la siguientes actuaciones:
- 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°).
  - 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.
  - 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.

- Aumentar la frecuencia del mantenimiento de los dispositivos de escape para verificar su buen uso y perfecto estado, especialmente los portillos.
- 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 y adaptar arquetas y sifones, para evitar que queden atrapada la fauna de pequeño tamaño, mediante instalación de rejillas superiores, además de pequeñas rampas de escape dentro de las arquetas.
- Revisar la ubicación y tipología de los pasos canadienses situados en los accesos a las fincas, debiéndose instalar rampas en el interior y asegurar su drenaje, para evitar que quede atrapada la fauna de pequeño tamaño.
- 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.

Todas las actuaciones deberán definirse en un proyecto, que deberá ser informado por la Dirección General del Medio Ambiente.

- 1.2. Dado que el topillo de Cabrera ha sido la especie amenazada más afectada por el proyecto, y con el objeto de recuperar sus poblaciones, se deberá llevar a cabo un proyecto específico para la mejora de las condiciones de su hábitat (pastizales húmedos, junqueras, etc.) en los terrenos de la ZEC "Cuenca de los ríos Alberche y Cofio", que deberá igualmente ser informado por la Dirección General del Medio Ambiente.

## 2. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

- 2.1. Se deberá revisar y, en su caso, reforzar las revegetaciones en los taludes de la carretera, con el objeto de evitar el desencadenamiento de procesos erosivos y la pérdida de suelo. Las medidas concretas se integraran en el Proyecto de Integración Paisajística definido en el apartado 6 de esta Declaración.
- 2.2. Salvo autorización expresa de esta Consejería, no se utilizarán plaguicidas ni herbicidas en el tratamiento de taludes y cunetas para evitar, por un lado, contaminar el suelo y las aguas, y por otro, afectar a la vegetación y la fauna.
- 2.3. Los restos de las siegas realizadas antes del agostamiento de la vegetación

herbácea de los taludes y cunetas, que se lleva a cabo antes del verano, serán extendidos, de ser factible, en los terrenos adyacentes con vegetación natural, para mejorar la estructura del suelo.

## 3. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DEL MEDIO HÍDRICO

- 3.1. Con el objeto de mejorar las condiciones de drenaje de la carretera, se deberá realizar un seguimiento y estudio específico de su funcionalidad, tanto para el trasversal como para el longitudinal, debiéndose implementar las medidas de mejora que se deriven de las conclusiones, en su caso, del citado estudio.

## 4. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

- 4.1. Deberán cumplirse los valores límite de inmisión de ruido establecidos en el Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, y en el resto de legislación aplicable.
- 4.2. Con objeto de mejorar la protección acústica en las zonas urbanas por las que discurre la carretera, se deberán aplicar las medidas incluidas en el EsIA, que se detallan a continuación:
  - Corregir los huecos existentes en la cimentación del hormigón de la base de las pantallas situadas entre los p.p.k. 2+540 y 2+650 (zona B).
  - Instalar pantallas en los 8 tramos donde se ha detectado que se superan los niveles sonoros límite, en la localización y con la longitud y altura indicada en el EsIA.
- 4.3. En cuanto a las emisiones acústicas generadas durante las obras que aún deban realizarse como consecuencia de esta Declaración, se dará cumplimiento a las prescripciones contenidas en el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*, y en el *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002*.

## 5. CONDICIONES RELATIVAS A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

- 5.1. Para aquellas obras que se deban ejecutar, será de aplicación al respecto lo dispuesto en la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados*, y en la *Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid*, con especial interés lo referente a la separación en origen de los mismos y a las autorizaciones necesarias.

- 5.2. La gestión de las tierras de excavación y de los residuos inertes se llevará a cabo según lo establecido además en la *Orden 2726/2009, de 16 julio, que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid*. Igualmente, será de aplicación lo dispuesto 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*.
- 5.3. Los aceites industriales usados que se generen durante las obras que se realicen serán gestionados conforme a lo dispuesto en el *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados*.
- 5.4. Si accidentalmente se produjese algún vertido de materiales grasos provenientes de la maquinaria, se atenderá a lo establecido en el *Decreto 326/1999, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados de la Comunidad de Madrid*.

## 6. CONDICIONES RELATIVAS A LA RESTAURACIÓN AMBIENTAL

- 6.1. Se deberá redactar y ejecutar un nuevo Proyecto de Integración Paisajística de la vía, en el que se definan las siguientes actuaciones:
- Recuperación de las zonas donde la restauración realizada tras las obras no ha tenido éxito, llevando a cabo las plantaciones de las marras no repuestas en su momento. Dada la problemática que se ha observado, en cuanto al arraigo de las encinas de elevado tamaño, se recomienda la plantación en las superficies a ocupar de plantas de 2-3 savias.
  - Reforzar las revegetaciones en los taludes de la carretera, con el objeto de evitar el desencadenamiento de procesos erosivos y la pérdida de suelo.
  - Desmantelamiento y demolición de los tramos abandonados tras la ejecución de la duplicación, y restauración ambiental de los mismos.
  - Diseño del ajardinamiento de aquellas isletas y glorietas con una integración ambiental inadecuada.
  - Reposición de las marras existentes en la revegetación de la Cañada Real Leonesa.
  - Definición de las especies a utilizar para las plantaciones y siembras, debiéndose dar prioridad a especies arbóreas y arbustivas autóctonas de la zona, adaptadas a las condiciones ambientales del entorno, recomendándose el uso de plantones locales. Tal y como indica la Dirección General de Medio Ambiente, "se favorecerá la incorporación de especies recogidas en el *Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/1992)* y que estén de acuerdo con la *Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad*. Igualmente, se evitarán especies de alta inflamabilidad en prevención de incendios forestales".

No se priorizará el uso de especies cuyos pólenes originan incidencia elevada de alergias en la Comunidad de Madrid.

- Se diseñará un plan de mantenimiento de las siembras y plantaciones realizadas, nunca inferior a dos años, y hasta que alcancen condiciones de automantenimiento, incluyendo las operaciones de abonado, reposición de marras, riegos, etc., tanto durante la ejecución de la restauración como durante el periodo de garantía de las mismas. En esta línea, la revegetación se considerará finalizada cuando en los terrenos afectados se desarrolle una cubierta vegetal autosostenible.
- Los trabajos de plantación deberán realizarse cuando las condiciones de tempero y temperatura sean favorables.
- En la plantación se evitará el reparto regular de las plantas en forma de cuadrícula o similar, siendo preferible distribuciones heterogéneas. Para evitar daños por pequeños mamíferos se instalarán protectores individuales en cada planta, o bien un cerramiento perimetral. La plantación se acompañará de un riego de implantación.
- Dadas las altas temperaturas y escasas precipitaciones durante el periodo estival, las plantaciones deberán recibir dos riegos mensuales de junio a septiembre durante, al menos, los dos primeros años. Al cabo de dos años de las plantaciones, el porcentaje de marras admisibles será del 20%, que de superarse, deberán ser nuevamente repuestas.

- 6.2. El Proyecto de Integración Paisajística deberá ser informado por la Dirección General del Medio Ambiente.

## 7. MEDIDAS RELATIVAS A LAS VIAS PECUARIAS

- 7.1 Con objeto de reponer y regenerar el dominio público, se deberán adoptar las siguientes medidas complementarias en relación a las vías pecuarias afectadas:

- Colada de Cuesta Vieja: expropiación de una banda de 12 m. a lo largo de la margen izquierda de la carretera y un camino de zahorra de 5 m de ancho, desde la gasolinera existente en la glorieta de acceso a Navas del rey hasta el término municipal de Chapinería. Asimismo, se propone dar continuidad desde el límite del término municipal de Navas del Rey a Chapinería, con las mismas características anteriores, hasta la glorieta de intersección de la M-501 con la M-510.

- Colada de Colmenar: ejecutar un paso peatonal elevado en el punto donde la carretera corta la colada. Las conexiones con el paso elevado y la citada colada se realizarán en zahorra y/o firme de adoquín, con un ancho de 3-4 m. de anchura

- Cañada Real Leonesa: se realizará un paso inferior de 8,00 x 5,50 m, pavimentado en zahorra, con objeto de dar continuidad a la cañada. Se construirá sobre la cañada un

sonoros límite, durante los tres primeros años desde la fecha de publicación de la presente Declaración de Impacto Ambiental, de cuyas conclusiones podrá determinarse la necesidad de implantar medidas correctoras adicionales que serán ejecutadas por el promotor. Dichas campañas se realizarán de acuerdo con los métodos establecidos en el *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 noviembre, del Ruido*, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- 8.2. Seguimiento y verificación de la efectiva permeabilidad de la vía por especialistas en fauna, en particular en cuanto a las obras de drenaje, el cerramiento y los pasos de fauna. Para ello se aplicarían vigilancias de estructuras de paso mediante fototrampeo, muestreo de huellas, rastros y señales de animales, la realización de transectos y conteos sistemáticos en la vía para recopilar información sobre atropellos, etc. La metodología aplicada deberá cumplir con las especificaciones técnicas establecidas las prescripciones del MAGRAMA (2008) para el seguimiento y evaluación de la efectividad de las medidas correctoras del efecto barrera de las infraestructuras de transporte.

Durante los dos primeros años desde la fecha de publicación de la presente Declaración de Impacto Ambiental, las campañas de campo que se realicen durante el seguimiento tendrán una periodicidad mínima semestral, debiéndose elaborar un informe por cada una de ellas y un informe anual con los resultados de éstas y, en su caso, la definición de medidas que se consideren adecuadas para mejorar la permeabilidad.

- 8.3. Aseguramiento de la correcta implantación de las medidas de integración paisajística y recuperación ambiental señaladas en la presente Declaración de Impacto Ambiental.
- 8.4. Seguimiento de la adecuación de los riegos y estado de las plantaciones, siembras y/o hidrosiembras realizadas.
- 8.5. Seguimiento de la gestión de los residuos generados durante el mantenimiento de la carretera.

Durante los tres años siguientes a la publicación de la presente Declaración de Impacto Ambiental, se presentarán informes anuales del cumplimiento de las condiciones de la Declaración, en los que se sintetice la información contenida en el Registro ambiental y se recoja el estado y efectividad de las condiciones impuestas en la Declaración de Impacto Ambiental.

camino de 5 m de ancho, pavimentado en zahorra, para mejorar el tránsito tanto de conexión del Descansadero de las carretas, como con el Cordel de la Segoviana. Para ello, se procederá a la expropiación de una banda de 12 m. a lo largo de la margen derecha de la carretera, desde la intersección actual del Cordel de la segoviana con la carretera M-501, hasta el encuentro con la Cañada Real Leonesa.

-Descansadero de las Carretas: Restablecer la superficie ocupada con las actuaciones de reposición correspondientes a los cruces de la cañada Real Leonesa y el Cordel de la Segoviana.

-Cordel de La Segoviana: restituir e incrementar la superficie ocupada por el enlace con la carretera M-524, aprovechando el cruce de la cañada Real Leonesa bajo la carretera M-510, para dar continuidad a la misma. Se construirá sobre la cañada un camino de 5 m de ancho, pavimentado en zahorra, para mejorar el tránsito tanto de conexión del Descansadero de las carretas, como con el Cordel de la Segoviana situado en el margen izquierdo, al otro lado de la M-501, dirección Villanueva de Perales. Para ello, se deberá expropiar una banda de 12 m. a lo largo de la margen derecha de la carretera desde el cruce entre el Cordel de la Segoviana con la M-501, hasta el encuentro con la Cañada Real Leonesa.

- 7.2 Se deberán entregar a la Dirección General del Medio Ambiente las actas de expropiación correspondientes a las superficies de restitución, así como un listado de coordenadas UTM o cualquier otro método que sirva para definir la superficie.

- 7.3 Todas las superficies expropiadas serán marcadas, a ambos lados, con balizas que identifiquen las vías pecuarias.

- 7.4. Se repoblará la superficie expropiada para su restablecimiento, en la parte no ocupada por los caminos. Estas repoblaciones se incluirán en el Proyecto de Integración Paisajística y se garantizarán las mismas labores culturales que al resto de las plantaciones.

- 7.5. Se instalará la señalización institucional que sea necesaria para la correcta identificación de las vías pecuarias

## 8. VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia ambiental se llevará a cabo mediante la realización de los controles necesarios en los que se garantice el cumplimiento de cada una de las medidas de protección y corrección contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental, para lo que se deberán llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- 8.1. Campañas periódicas de medición de ruido con periodicidad anual, principalmente en las zonas donde se ha detectado que se superan los niveles



En su caso las mediciones de niveles acústicos deberán estar certificadas por un organismo de control acreditado por ENAC y autorizado por el organismo competente.

Sin perjuicio de lo anterior, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid podrá efectuar las comprobaciones que sean necesarias para verificar dicho cumplimiento, variar la periodicidad y el contenido de los informes requeridos o, en su caso, establecer las medidas complementarias de protección ambiental que fueran precisas de acuerdo con los resultados del seguimiento ambiental.

Lo que se comunica a los efectos oportunos.

Madrid, 30 de julio de 2014.

EL DIRECTOR GENERAL DE  
EVALUACION AMBIENTAL

  
Fdo: Mariano González Sáez

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

#### ANEXO I.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

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

El proyecto evaluado tiene por objeto la definición de las actuaciones que se llevaron a cabo para la construcción de la duplicación de la carretera M-501, en el tramo comprendido entre el cruce con la M-522, en el término municipal de Quijorna, y el núcleo urbano de Navas del Rey, en el término municipal del mismo nombre, que finalizó en el año 2008.

El tramo afectado por el proyecto tiene una longitud de 18 km, entre los pk 21+800 y 39+800, y antes de su duplicación tenía una calzada, con un carril por sentido y arcenes de ancho variable (entre 1 y 1,5 m). Presentaba tres tramos de travesía, periurbanos o con actividad comercial: zona de actividad comercial y recreo entre los pk 25+500 y 27+500; zona de servicios y acceso a la Estación de Tratamiento de Basuras en el pk 34+000; y travesía de Chapinería entre el pk 37+500 y el final del tramo. Existían, además, varias estructuras de paso sobre los cauces principales, entre los que se destacan el río Perales y los arroyos Palomero, el Valdetablas y de la Yunta, y los siguientes enlaces:

- pk 21+760: intersección con carretera M-522 a Quijorna.
- pk 23+000: intersección con carretera particular a la finca de Perales de Milla.
- pk 25+120: intersección con M-524 a Villanueva de Perales, donde confluye también el Cordel de la Segoviana.
- pk 28+000: confluye la Cañada Real Leonesa y el Cordel de la Segoviana.
- pk 30+180: intersección con M-530 a Villamantilla.
- pk 30+900: intersección camino Villamantilla-Navalagamella. Acceso al Caserío de Malpartida.
- pk 37+220: cruce con Carretera M-510, dirección a Colmenar del Arroyo.
- pk 38+220: cruce con M-510, dirección a Aldea del Fresno.

Según lo indicado en el EsIA, las características constructivas de la calzada eran aceptables tanto en planta, con curvas de radio superior a 250 m excepto en el río Perales donde era menor, como en alzado, con pendientes máximas de entre 6% y 7%. Sin embargo, se señalan dos deficiencias que afectaban a la seguridad, por un lado, la falta de acuerdos verticales mínimos para asegurar la distancia de visibilidad necesaria de parada y de adelantamiento en el trazado en alzado y, por otro lado, la falta de coordinación del trazado entre la planta y el alzado, que producía situaciones de confusión en la conducción en algunos tramos.

El proyecto tuvo como objetivos mejorar el trazado de la carretera, aumentar la seguridad vial, mejorar los enlaces e intersecciones y reducir los puntos peligrosos para la circulación.

### Alternativas

Para adoptar la solución más adecuada se plantean en la evaluación dos alternativas, que son coincidentes con las contempladas en la Memoria – Resumen y que cumplen con los objetivos que persigue el proyecto, mejorando el trazado, en planta y en alzado. La alternativa 1 se corresponde a la duplicación ejecutada, mientras que la alternativa 2 es la solución propuesta en el proyecto de duplicación elaborado en el año 1996, para el tramo comprendido entre las carreteras M-511 y M-510 (Chapinería). Ambas alternativas, muy semejantes en trazado, discurren por los términos municipales de Quijorna, Villanueva de Perales, Navalagamella, Colmenar del Arroyo, Chapinería y Navas del Rey, y varían fundamentalmente en el diseño de enlaces e intersecciones, en las estructuras de drenaje y en las medidas correctoras y compensatorias adoptadas.

Las diferencias existentes entre las dos alternativas se detallan a continuación:

- Mejora de enlaces e intersecciones. Ambas alternativas aseguran el cruce a distinto nivel en todos los enlaces existentes, si bien en la primera se opta fundamentalmente por glorietas, mientras que en la segunda se da prioridad a accesos mediante enlaces con movimiento directo (tipo trompeta con paso, generalmente inferior).  
Ocupación de terreno. En las dos opciones se aprovecha al máximo el trazado de carretera existente, siendo la sección tipo normal es la misma en ambas, y se adecua la calzada a una velocidad de proyecto de 100 km/h. La alternativa 1, alternativa ejecutada, genera una menor ocupación desde Quijorna hasta Chapinería, debido, fundamentalmente al planteamiento de los enlaces en forma de rotonda; por otro lado, a lo largo del último km desde Chapinería hasta Navas la ocupación de la alternativa 1 es mayor debido a que se mantiene la duplicación, no siendo así en la alternativa 2. A excepción de los enlaces y de este tramo de duplicación, no considerado en la alternativa 2, la variación de ocupación en el resto del trazado es inapreciable debido a que la sección tipo normal es la misma en ambas alternativas. Es decir, al adoptarse fundamentalmente intersecciones en forma de glorieta, la alternativa 1 supone una menor ocupación del territorio y, por tanto, una menor superficie de expropiación. La primera opción incluye la duplicación de unos 400 m más de longitud que la propuesta de 1996.

#### ALTERNATIVA 1

Tiene una longitud aproximada de 18 km, desde Navas del Rey (pk 0+000) hasta la intersección con la M-522, y las características constructivas siguientes:

- Ampliación realizada en todo el trazado por una sola margen.
- Tronco con dos calzadas de dos carriles de 3,50 m y arcenes exteriores de 1,50 m, arcenes interiores de 1,00 m, bermas de 1 m y mediana estricta de barrera New Jersey.
- Seis tramos de nuevo trazado, para eliminar las zonas de planta y/o alzado inadecuado: corrección del radio en planta (pk 0+700 a 1+300), corrección en planta

y en alzado (pk 1+400 a 2+900 y pk 2+900 a 6+000), corrección en alzado (7+600 a 8+800), variante de trazado para corrección de varias curvas cerradas consecutivas (8+800 a 9+000) y corrección en planta (10+250 a 10+550).

- Mantenimiento del carril adicional para vehículos lentos existente con dirección a Navas del Rey, ubicado entre el pk 3+100 y el pk 5+600.
- Intersecciones mediante enlaces con glorietas a distinto nivel y enlaces en pesa.
- Vías de acceso con un carril de 4 m de anchura y con arcenes y bermas de 1 m de anchura.
- Solución mediante pasarela para la intersección del camino de Robledo de Chavela en Chapinería y mediante paso inferior para el cruce de la cañada Real Leonesa.
- Reposición de caminos afectados, con una anchura de 5 m.

Las obras de drenaje incluyen la duplicación de los puentes sobre el Río Perales y los arroyos Valdetablas y Palomero, y la construcción de nuevo puente sobre el arroyo La Yunta en la variante de trazado. Se amplía la sección de las obras de drenaje transversal, siendo en general marcos rectangulares con sección mínima de 1,50 x 1,50 m, salvo en las zonas donde la rasante de la carretera no lo permite.

Además, para facilitar el paso de fauna, se han realizado las siguientes mejoras estructurales:

- Pórtico de hormigón en el paso de Navas del Rey (pk 0+640), con dimensiones libres 5,00 m en horizontal y 2,00 m en vertical.
- Puente de 6 vanos, de luces 22,0 m los centrales y 15,0 m los laterales, y una longitud total de 118,0 m sobre la glorieta oeste de Chapinería.
- Pasarela de 45,2 m de luz en el pk 1+950, para cruzar el tronco dando continuidad al camino que conduce al cementerio.
- Glorieta elevada sobre tronco, con dos estructuras de un solo vano, en los enlaces de Chapinería Norte (pk 2+460), de Villamantilla (pk 9+600) y de Villanueva de Perales (pk 14+200).
- Reposición de la obra de drenaje del arroyo Oncalada (pk 2+900), con dimensiones mayores, resuelta mediante pórtico de hormigón similar al construido en el paso de Navas del Rey.
- Marco de hormigón de dimensiones interiores 10,00 m en horizontal y 6,00 m en vertical, dejando un gálibo libre de 5,30 m, y longitud de 15,00 m, en el enlace con la Estación de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (T.R.S.U), pk 6+340.
- Paso inferior que comunica las dos partes de la finca Malpartida que separa la carretera (pk 8+930), mediante marco de hormigón de dimensiones interiores 5,0 m de ancho y 5,0 m de alto, dejando un gálibo libre de 4,5 m, y longitud de 30 m.
- Paso inferior para la Cañada Real Leonesa (pk 11+616), mediante un marco de hormigón de dimensiones interior 8,00 m en horizontal y 5,50 m en vertical, dejando un gálibo libre de 5,00 m, y longitud de 34,00 m.

#### ALTERNATIVA 2

En esta alternativa el tramo se inicia en el pk 21+800 de la carretera M-501, en la

intersección de la misma con la M-522, y finaliza en Navas del Rey (aproximadamente pk 40).

En este caso, la duplicación sería sensiblemente paralela a la calzada original, con acondicionamientos puntuales de ésta, existiendo únicamente tres puntos con nuevo tramo separado ella:

- Tras cruzar el río Perales, cuando la traza se adentra en la finca de Malpartida, empalmando nuevamente con el trazado original a la altura del puente sobre el arroyo de la Yunta.
- Desde el pk 34+200 hasta el pk 35+300, en la subida a Chapinería, donde la nueva traza se separa 20 m de la original para disminuir la inclinación de la rasante y los desmontes.
- Parte final, donde se proponen la nueva calzada duplicada en la margen derecha de la calzada original, que permanecería como vía de servicio, con el objeto de resolver dos cruces con la M-501, separados entre sí, y el acceso/salida a la población de Chapinería.

El tronco tendría una sección similar a la alternativa 1, excepto que en este caso se prevén bermas de 0,75 m y medianas estrictas de anchura normal de 3 m.

Las obras de drenaje se proyectan con pequeñas estructuras de fábrica y pequeñas obras de paso (caños, tubos, pontones y marcos), de las que únicamente serían funcionales para el paso de fauna las estructuras con diámetros interiores de 1,80 m o más y los pasos de luz libre de al menos 2 m. Los cursos de agua que serían cruzados con nuevos puentes son el arroyo Palomero, para la nueva calzada derecha, el arroyo Valdetablas, para la nueva calzada izquierda, el río Perales, para la nueva calzada izquierda, y el arroyo de la Yunta, para la nueva calzada izquierda.

#### Estimación de residuos y emisiones

Se realiza una estimación de las cantidades y tipos de residuos y emisiones que se produjeron durante las obras de ejecución de la alternativa 1.

Para el caso de los residuos, durante las obras se generaron residuos de construcción y demolición, estimándose un total de 535.885,9 t, distribuidos entre los siguientes tipos:

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)
15 01 01	Envases de papel y cartón	32,54
15 01 02	Envases de plásticos	65,08
15 01 03	Envases de madera	305,07
15 01 04	Envases metálicos	4,07
17 01 01	Hormigón	16.573,81
17 02 01	Madera	1,58

17 02 03	Plástico	2,5
17 03 02	Mezclas bituminosas	151.173,56
17 04 05	Hierro y acero	577,69
17 05 04	Tierras y piedras	363.800
20 02 01	Residuos biodegradables	3.350

Respecto a los residuos que se producen durante el funcionamiento de la vía, que son fundamentalmente los generados por los usuarios y que se clasifican como residuos de la limpieza viaria (Código LER 20 03 03), se estima una cantidad total de 11,19 kg al día, lo que resulta en un total de 4.084,35 kg al año.

Para estimar las emisiones atmosféricas que tuvieron lugar durante la obra se ha tenido en cuenta el tipo de acción realizada y la maquinaria utilizada para ello. Así, se estima que, entre demoliciones, movimientos de tierras y extensión de firmes y pavimentos, se emitió un total de 156,71 t de NOx, 3,00 t de N<sub>2</sub>O, 0,59 t de CH<sub>4</sub>, 41,70 t de CO, 19,32 t de compuestos orgánicos volátiles no metánicos, 13,13 t de partículas, 0,02 t de NH<sub>3</sub>, 9.269,32 t de CO<sub>2</sub>. Estas emisiones equivalen a 57.858,92 TCO<sub>2</sub> equivalente.

En el caso de las emisiones atmosféricas emitidas durante el funcionamiento del tramo de carretera objeto del proyecto, se realiza una estimación para tres escenarios: 1999, con el trazado original de un carril por sentido, 2006, antes de comenzar las obras de duplicación, y 2012, con la duplicación ejecutada. Para estos escenarios se estiman las siguientes emisiones anuales:

AÑO	CO <sub>2</sub> (t)	CO (t)	NOx (t)	VOC (t)	PM <sub>10</sub> (t)	CH <sub>4</sub> (t)
1999	23.833,73	229,40	61,51	54,73	6,37	1,38
2006	27.223,82	225,34	48,01	39,68	3,66	1,18
2012	33.631,34	148,71	40,88	8,06	3,70	0,95

## ANEXO II.- CONTENIDO Y ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La primera parte incluye una introducción y los antecedentes, posteriormente se lleva a cabo la descripción del proyecto y sus acciones, el inventario ambiental y la clasificación del territorio. A continuación se lleva a cabo la identificación y valoración de impactos ambientales, la propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, los impactos residuales y acumulación con otros proyectos. Por último se incluye el Programa de Vigilancia Ambiental, el preceptivo Documento de Síntesis, los apéndices y los planos.

### DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

Para la caracterización del **clima** del ámbito estudiado se han consultado los datos meteorológicos de las estaciones más cercanas (Molinillos en Navalagamella, La Pellejera en Brunete y Aeródromo Cuatro Vientos en Madrid). Estos muestran que, respecto al régimen térmico, existen diferencias importantes entre los meses más cálidos y los más fríos, siendo la temperatura media anual en torno a los 13°C. En cuanto a las precipitaciones, se registra un periodo seco en verano, que se extiende desde mayo a septiembre, y máximos de lluvia en otoño e invierno.

Desde el punto de vista **geológico**, la carretera discurre por la llanura de inundación del río Perales y sus tributarios, donde los materiales están formados por limos grises y arenas, depósitos de cauces y fondos de vaguada de esos cursos de agua, con gravas, limos, arcillas y arenas, conos de deyección formados sobre terrazas, con limos y arcillas, terrazas de los cursos de agua mencionados, con gravas, cantos, arenas y arcillas, arcosas de diferente composición y rocas graníticas. A su vez, se identifica la existencia de riesgo de erosión por acción de arroyadas y de desprendimiento por gravedad, así como por inundación y acción fluvial, en varios tramos.

Los elementos de interés del patrimonio geológico (Lugares de Interés Geológico y Puntos de Interés Geológico) se ubican alejados de la traza de la carretera, si bien, en la valoración de la geología del entorno, se indica que dos terceras partes del ámbito de estudio se sitúan sobre materiales terciarios y cuaternarios, que se consideran con valor ambiental medio y bajo, respectivamente.

Desde el punto de vista **geomorfológico**, el ámbito de estudio se caracteriza por presentar elementos asociados a superficies de erosión, escarpes poligénicos y elementos fluviales y formas asociadas, considerándose que la variabilidad es media a nivel global.

Toda la **red hidrológica superficial** de la zona pertenece a la cuenca hidrográfica del Tajo. El cauce más importante de la zona es el río Perales. Los arroyos y barrancos que cruza la carretera son el arroyo de la Mojonera, arroyo de la Oncalada, arroyo de la Parra, arroyo de la Viloria, arroyo de la Yunta, arroyo Valdetablas y arroyo Palomero. Asimismo, destaca en el área de estudio, aunque separada de la traza unos 400 m, la masa de agua superficial del embalse de la Cepilla.

Según datos de los afloros más cercanos existentes en el río Perales, las aguas de este cauce tienen una calidad que se puede considerar buena desde el punto de vista biológico, hidromorfológico y fisicoquímico. El riesgo de inundación de los arroyos de la Yunta, Valdetablas y Palomero, junto con el río Perales, se considera entre bajo y medio.

Con respecto a la **hidrogeología subterránea**, dentro del área de estudiada, prácticamente la mitad del trazado objeto de análisis se encuentra sobre la Unidad Hidrogeológica (U.H.) 03.05 Madrid Talavera. La otra mitad no se encuentra asociada a ninguna unidad hidrogeológica, puesto que se ubica sobre una zona en la que los sistemas acuíferos desarrollados únicamente poseen importancia a nivel local, son de baja permeabilidad y almacenamiento y están dispersos por la cuenca. A su vez, dos terceras partes del mismo se sitúan sobre la masa de agua subterránea 030.012 "Madrid: Aldea del Fresno – Guadarrama".

El tramo que discurre por terrenos de los municipios de Navas del Rey y Chapinería, debido a la baja permeabilidad de las rocas ígneas presentes, presenta una vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos baja. El resto del trazado discurre por rocas porosas y fisurables detríticas del terciario, de permeabilidad media y vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos media, excepto en el cruce con el río Perales, el arroyo de la Yunta y el arroyo Palomero, donde los materiales permeables del cuaternario forman un acuífero con vulnerabilidad a la contaminación alta.

Los **suelos** se han estudiado desde el punto de vista de sus características edáficas, de su capacidad agrológica y de su grado de erosionabilidad. Por sus características edáficas, el ámbito estudiado presenta una gran variabilidad de tipos de suelos, que pertenecen a los órdenes de entisoles, inceptisoles y anfisoles, según la clasificación del Soil Taxonomy. La capacidad agrológica de los suelos del tramo de la carretera comprendido entre Brunete y Colmenar del Arroyo permite la utilización agrícola con intensidad moderada, mientras que para el resto del trazado únicamente permiten el mantenimiento de masa forestales o el uso para pastoreo y selvicultura. En la mayor parte del trazado de la carretera la erosionabilidad del suelo es moderada, únicamente en su parte inicial, en Navas del Rey, y en el tramo de entrada a Chapinería, ésta es grave.

La **vegetación potencial** de la zona es un bosque de encina que en su mayor parte corresponde a la serie del encinar guadarrámico con enebro de miera (*Juniperus oxycedrus*), si bien las inmediaciones del río Perales, por sus condiciones microclimáticas, corresponden al encinar luso-extremadureño con peral silvestre (*Pyrus bourgaeanae*). En las riberas del río Perales, se presenta una vegetación azonal que corresponde a la geoserie riparia mediterránea del olmo (*Ulmus minor*), el álamo blanco (*Populus alba*) y el sauce frágil (*Salix fragilis*).

La **vegetación actual y los usos del suelo** de la zona se encuentra representada por la siguiente tipología:

- Zonas sin vegetación (urbanas, infraestructuras lineales, canteras y cursos de agua).
- Cultivos agrícolas (mosaico, secano herbáceo, almendro, olivo y vid).

Vegetación herbácea (prados, pastos y eriales, vegetación herbácea de ribera).

Matorrales de retama, de cantueso, tomillo y otras especies de bajo porte, de leguminosas y de ribera.

Bosque de frondosas (encinar, mezcla de encina con otras frondosas, mezcla de encina con coníferas, dehesa de encina, bosque de ribera, fresnedas, dehesa de fresnos, choperas y plantaciones de frondosas).

Bosque de coníferas ( pinares de pino piñonero y mezclas de éste con frondosas y otras coníferas, pinares de pino resinero y plantaciones).

Entre las especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de la Comunidad de Madrid, se identifican como potencialmente presentes en el entorno de la carretera las siguientes: alcornoque (*Quercus suber*), la herbácea de ribera *Callitriche lusitanica*, carpazo (*Cistus psilosepalus*), jaguarzo amarillo (*Halimium commutatum*), madroño (*Arbutus unedo*), narciso (*Narcissus cantabricus*), pinchuita (*Selaginella denticulata*) y tamujo (*Flueggea tinctoria*).

La vegetación existente se caracteriza, según se indica en el EsIA, por la presencia de formaciones vegetales propias de las etapas de regresión de las series de vegetación climáticas y edafófila típicas de la región mediterránea, que se han generado como consecuencia de una acción antrópica con dos componentes fundamentales, la presión urbana y el aprovechamiento ganadero, y el cultivo agrícola en menor medida, como son los encinares adhesionados, las plantaciones de pinares naturalizadas y las formaciones de matorral y pastizal existentes.

Respecto al **arbolado** existente en la zona de ocupación de la duplicación de la calzada de la M-501, se identificaron las siguientes especies autóctonas: encina (*Quercus ilex*), quejigo (*Quercus faginea*), olmo (*Ulmus minor*), chopo negro (*Populus nigra*), fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), pino piñonero (*Pinus pinea*), enebro de enebro (*Juniperus oxycedrus*), cornicabra (*Pistacia terebinthus*) y algarrobo (*Ceratonia siliqua*); y las siguientes especies introducidas: olmo de Siberia (*Ulmus pumila*) y almendro (*Prunus dulcis*). Entre los pies afectados, fueron trasplantados 1.529, mientras que fue necesario talar 3.435 pies, de los que aproximadamente el 20% en ambos casos corresponden a encinas. El número de pies trasplantados y talados por especies se detalla a continuación:

ESPECIE	PIES (unidades)	TALADOS	PIES TRANSPLANTADOS (unidades)
<b>Especies de formaciones naturales</b>			
<i>Arbutus unedo</i>	2		2
<i>Fraxinus angustifolia</i>	36		37
<i>Juniperus oxycedrus</i>	13		11
<i>Pinus halepensis</i>	15		9
<i>Pinus pinea</i>	208		62
<i>Populus nigra</i>	63		9

ESPECIE	PIES (unidades)	TALADOS	PIES TRANSPLANTADOS (unidades)
<i>Populus x deltoides</i>	0		2
<i>Salix atrocinerea</i>	4		1
<i>Quercus faginea</i>	0		1
<i>Quercus ilex</i>	3.041		1.157
<i>Ulmus minor</i>	8		11
<b>Especies agrícolas</b>			
<i>Olea europaea</i>	2		87
<i>Prunus dulcis</i>	0		7
<b>Especies ornamentales</b>			
<i>Catalpa bignonioides</i>	1		0
<i>Cidonia oblonga</i>	2		0
<i>Cupressus arizonica</i>	1		100
<i>Cupressus sempervirens</i>	1		0
<i>Cupressus sp.</i>	7		8
<i>Eriobotrya japonica</i>	1		0
<i>Eucalyptus globulus</i>	9		0
<i>Ficus carica</i>	8		4
<i>Gleditsia triacanthos</i>	10		2
<i>Laurus nobilis</i>	0		7
<i>Morus sp.</i>	0		1
<i>Platanus hispanica</i>	0		2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2		0
<i>Taxus baccata</i>	0		3
<i>Thuja sp.</i>	1		6

A partir de los datos obtenidos en el seguimiento ambiental que se llevo a cabo durante las obras, se concluye que en el año 2008 se encontraban vivos 231 de las encinas trasplantadas, lo que resulta en un 20% del total. Según esos datos, la mayor proporción de marras se ha producido en las especies de pino. A su vez, se indica que la obra llegó a afectar a 5.020 pies arbóreos, de los que fueron trasplantados casi el 31%, habiéndose obtenido un porcentaje de marras del 80%. Por tanto, se considera que la medida de trasplante ha tenido escasa eficacia, habiéndose propuesto medidas complementarias, consistentes en plantaciones dirigidas a la recuperación del estrato arbóreo en aquellas formaciones más afectadas.

Sobre la **fauna**, en el EsIA se incluye un estudio específico, en el que se aborda desde dos aspectos que influyen en su presencia y comportamiento: tipos de hábitats faunísticos existentes, presencia de corredores potenciales para la fauna; además de incluirse un inventario de la fauna potencial del ámbito estudiado.

La distribución de la fauna está estrechamente relacionada con el grado y tipo de cobertura vegetal, además de con el relieve y la hidrografía, elementos todos ellos que

dan refugio, alimento y áreas de dispersión a los individuos y poblaciones de cada especie animal, definiendo así los hábitats faunísticos existentes. Estos hábitats se han determinado a partir de la información disponible en la base europea de usos del suelo denominada CORINE LAND COVER 2006, a escala territorial, completada a una escala de mayor detalle a partir del Mapa Digital Continuo de Vegetación de la Comunidad de Madrid, ortofotos y visitas de campo. Los hábitats faunísticos identificados se detallan a continuación:

Superficies urbanizadas, donde la fauna presente es de carácter ubiquista, sin problemas de conservación.

Cultivos herbáceos y cultivos en mosaico, de importancia por ser aprovechado por la fauna para alimentarse, si bien su presencia es temporal, encontrándose en ella aves como la ganga común y la ganga ortega.

Cultivos leñosos, por donde, además de zona de alimentación, la fauna puede moverse entre "parches" arbolados.

Dehesas, que constituyen áreas de campeo, reproducción e invernada para especies de alto valor de conservación, como el buitre negro, el elanio azul, el milano real o el topillo de Cabrera.

Bosques, que albergan una fauna amplia y diversa, incluyendo la presente en las dehesas y otras de importancia como el águila azor-perdicera y la nutria.

Matorrales, hábitat idóneo para anfibios como el sapo partero y el sapo corredor, ofidios, numerosas aves, como la citada águila azor-perdicera, y mamíferos como el topillo de Cabrera.

Pastizales, con fauna asociada similar a la presente en zonas de cultivo y, en parte, de matorral.

Roquedos y espacios abiertos, con presencia de reptiles y aves que anidan en estas zonas, como buitre leonado, el águila real o el halcón peregrino.

Superficies de agua interior, hábitat de muchas aves y anfibios, así como reptiles, como el galápago leproso, y mamíferos, amenazados, como la nutria y el topillo de Cabrera.

El trazado discurre en su mayor parte por bosques y dehesas, siendo minoritaria la presencia de matorrales, que se encuentran en su parte final, y de cultivos leñosos.

Para realizar el inventario de fauna se ha consultado la información contenida en el Inventario Nacional de la Biodiversidad (INB) y en el "Atlas del Medio Ambiente en la Comunidad de Madrid" y se han realizado prospecciones de campo para confirmar la presencia de la fauna citada en ellos. Se identifica un gran número de especies amenazadas, incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre de la Comunidad de Madrid, entre las que se destacan, por encontrarse en la categoría de "En peligro de extinción" de ese catálogo, las siguientes: *Apteromantis aptera*, *Saga pedo* y *Parnassius apollo*, entre los insectos, galápago europeo, entre los reptiles, cigüeña negra, águila imperial ibérica y águila-azor perdicera, entre las aves, y nutria, entre los mamíferos.

Por la presencia de éstas y otras especies de interés, como el topillo de Cabrera, se han

identificado zonas de interés para la fauna a lo largo del trazado de la carretera, siendo destacables las áreas para águila imperial ibérica, situadas al norte en el municipio de Colmenar del Arroyo, las diferentes colonias de topillo de Cabrera situadas en Navas del Rey, Colmenar del Arroyo y Villamantilla, y el área de interés para el galápago europeo, los quirópteros y la nutria en el entorno del cruce con el río Perales.

Los corredores potenciales para la fauna se identifican a partir de un análisis cartográfico realizado sobre la continuidad de los hábitats citados y de la fauna asociada a ellos, así como de la hidrografía superficial y la topografía del terreno. Así, se definen tres tipos de corredores: forestales, que unen teselas de hábitat forestal, ribereños (cursos de agua con cierta entidad y buena cobertura de vegetación de ribera) y arroyos, que tienen un carácter más local. En total se ha identificado la presencia de seis corredores forestales, cuatro corredores ribereños y nueve corredores tipo arroyo, distribuidos a lo largo del trazado.

Desde el punto de vista de los **Espacios Naturales Protegidos**, el tramo de carretera afectado queda incluido en la Zona Especial de Conservación (ZEC) "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y en la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Encinares de los ríos Alberche y Cofio". Concretamente, la mayor parte del tramo discurre por la "Zona B: Protección y mantenimiento de usos tradicionales", según zonificación del Plan de Gestión del Espacio Protegido Red Natura 2000 denominado "Cuencas y encinares de los ríos Alberche y Cofio". Únicamente dos pequeñas partes, una de 0,8 km (entre pk 3+400 y 4+200) y otra de 1 km (entre pk 4+500 y 5+500), ambas situadas al este de Chapinería, se encuentra en "Zona A: Conservación prioritaria". Otras dos partes lindan con la "Zona C: Uso general" (en Chapinería, entre los pk 1+400 y 3+300 y entre los pk 5+900 y 6+300).

El tramo intercepta los siguientes **hábitats naturales de interés comunitario**: 5330 "Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos", 6220\* "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*", 6310 "Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.", 91B0 "Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*" (el asterisco significa que es prioritario).

Para definir las unidades del **paisaje**, se ha tomado como referencia el documento "Cartografía del Paisaje de la Comunidad de Madrid". Según éste, la primera parte del tramo se encuentra en la unidad denominada "Navas del Rey", que tiene una calidad visual alta y una fragilidad visual media-baja, la parte intermedia en la unidad "Valle del río Quijorna", que tiene una calidad visual alta y una fragilidad visual media-baja, y la parte final en la unidad "Campiña de Brunete", que tiene una calidad visual media-baja y una fragilidad visual media-alta.

Desde el punto de vista de **patrimonio cultural**, el trazado del tramo que fue duplicado discurre por 6 zonas de protección arqueológicas, destacando por su importancia y por estar calificado como Bien de Interés Cultural, el Castillo Cerrillo de los Moros en Navas del Rey, además de interceptar los yacimientos de Rubillo en Colmenar del Arroyo y otro sin protección en Villanueva de Perales.

Las **vías pecuarias** afectadas por la traza son las siguientes: Colada de Cuesta Vieja, en el término municipal de Navas del Rey, Colada de Colmenar, en el término municipal de Chapinería, Cordel de la Segoviana, en el término municipal de Villanueva de Perales, y Cañada Real Leonesa y Descansadero de Las Carretas, en el término municipal de Navalagamella.

La traza discurre por varios montes protegidos, según la *Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid*. Así, intercepta Montes Preservados de tipología 1 (masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebro, sabinar, coscojal y quejigal) y de tipología 2 (masas arbóreas de castañar, robledal y fresnedal).

De acuerdo con el **planeamiento urbanístico**, el suelo se ha clasificado en las siguientes categorías: suelo urbano consolidado y no consolidado, urbanizable, no urbanizable de protección especial, rústico de reserva metropolitana, no urbanizable común, sistemas generales, urbanizable sectorizado y urbanizable no sectorizado.

En cuanto al **ruido** producido por el tráfico rodado, se ha realizado un estudio acústico específico para el tramo de carretera duplicado. No se describe la metodología utilizada en el estudio ni se presenta un resumen de los resultados, si bien por la cartografía aportada del mismo se puede concluir que, en la situación actual, y aún con las pantallas acústicas construidas, existen dos edificios en el núcleo urbano de Chapinería, uno de uso terciario y otro industrial, algunos edificios con uso terciario en el municipio de Colmenar del Arroyo y un edificio también de uso terciario en el municipio de Villanueva de Perales donde el nivel de ruido percibido es superior a 60 dBA en horario diurno.

A partir de estos resultados, se propone la construcción de nuevas pantallas acústicas en el núcleo urbano de Chapinería, entre los pk 2+100 y 2+200 y entre los pk 2+600 y 2+700 (continuación de una pantalla existente), y en el municipio de Villanueva de Perales, a la altura del enlace con la M-524 (paraje conocido como Las Encrucijadas) y entre los pk 3+800 y 14+000 y los pk 14+400 y 14+550 (continuación de una pantalla existente).

Para determinar la calidad del aire, se ha realizado un inventario de emisiones a partir de datos del año 2012, y según el modo de transporte que circula por el tramo y el combustible utilizado, para los parámetros siguientes: CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, VOC, PM<sub>10</sub> y CH<sub>4</sub>. Como resultado del inventario se tiene que se emiten al año un total de aproximadamente 33.600 t de CO<sub>2</sub>, 148 t de CO, 40,8 t de NO<sub>x</sub>, 8 t de VOC, 3,7 t de PM<sub>10</sub> y casi 1 t de CH<sub>4</sub>, siendo el vehículo privado el modo de transporte el más contaminante, causando más del 40% de las emisiones.

Se analizan, respecto a la **salud pública**, la distancia de la traza a establecimientos vulnerables (centros escolares, hospitalarios, residencias de ancianos, instalaciones deportivas y de ocio, pozos y depósitos de abastecimiento de agua para consumo humano, etc. Así, se ha encontrado 7 establecimientos vulnerables situados a una distancia crítica, 5 (2 centros escolares, 1 residencia de mayores, 1 polideportivo y 1

conducción de agua) en el término municipal de Chapinería y 2 (1 residencia de mayores y 1 conducción de agua) en el de Navas del Rey, no siendo ninguno de ellos hospitalario.

### IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se identifican y valoran los impactos que se produjeron y se producen sobre el medio en la alternativa ejecutada (alternativa 1) y los que se hubieran producido de haberse construido la alternativa 2.

La identificación de los impactos se ha llevado a cabo a partir de los "factores del medio" y "acciones del proyecto", los cuales, una vez enumerados, se cruzarán identificando los impactos que pueden producirse por el proyecto.

Los impactos se caracterizan a partir de los siguientes atributos: signo, intensidad, extensión, interacción, duración, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad y continuidad. Se realiza una valoración cualitativa, a partir de la magnitud de la afección sobre cada factor del medio, medida en planos. Los impactos se clasifican en compatibles, leves, moderados, altos, severos y críticos.

Los impactos que se consideran significativos y su valoración son:

En relación a la **geología** el principal impacto es la alteración del modelado del terreno, que se estima moderada para la alternativa 1 y alta para la alternativa 2. A mayor magnitud de obra y de los movimientos de tierras asociados a la misma, mayor impacto sobre la geomorfología y modelado del terreno. Según esta premisa, la alternativa 1 contiene unas estructuras y enlaces más sencillos que los proyectados para la alternativa 2 por lo que se estima que la magnitud de la obra, las excavaciones y necesidades de materiales son inferiores; por lo que los impactos sobre la geomorfología y el modelado del terreno serán menores en la alternativa 1. El orden de magnitud de los movimientos de tierras es de aproximadamente 1.000.000 m<sup>3</sup>, aunque la afección se ha minimizado porque se ha aprovechado la calzada preexistente al máximo posible y se ha realizado la compensación de tierras en la propia obra. La alternativa 2 genera un volumen de movimientos de tierras de un orden de magnitud de más del doble que los realizados para la alternativa 1, por lo que se considera que el impacto de esta última es más elevado.

La afección a la **hidrología** se produce principalmente por la alteración de la dinámica hidráulica de los cauces interceptados, el riesgo de inundación y la calidad de las aguas superficiales. Éstos impactos se consideran compatibles para las dos alternativas, excepto el riesgo de inundación que es valorado como leve en la alternativa 1, debido a que la superficie de afección es algo superior que en la alternativa 2.

Las dos alternativas analizadas interceptan, no solo el mismo número de cauces, sino los mismos cauces, y por tanto de iguales características físico químicas y de orden de magnitud hidrográfica.

Los cauces afectados ya se encontraban parcialmente desnaturalizados por la presencia de la antigua carretera M-501 sin desdoblarse.

El orden de magnitud de la afección es similar para ambas alternativas, pues si bien la

alternativa 2 afecta a menor longitud de cauces de bajo valor ambiental, supone una afección más elevada para el río Perales que presenta un valor medio y muy superior sobre las líneas de escorrentía, a pesar de su bajo valor ambiental.

Este impacto es en gran medida corregido gracias a la mejora, ampliación y prolongación de las obras de drenaje transversal y otras estructuras de paso preexistentes, así como por la restauración hidrológico – forestal realizada en el entorno de la alternativa 1 ya ejecutada. Destacar que las secciones de las obras de drenaje transversal ejecutadas para la alternativa 1 son superiores a las propuestas por la alternativa 2, por lo que la restauración del cauce en la opción 1 es más favorable. No se produce la desaparición de cursos de agua, ni se afectan a cursos de agua con una valoración ambiental alta o muy alta.

Sobre la **hidrogeología**, se identifica la alteración de los flujos de recarga y el riego de contaminación de aguas subterráneas. Para ambos impactos se detecta una mayor magnitud en la alternativa 2, donde se consideran como leves.

Del análisis de los resultados analíticos, entre los años 2006 y 2010 para la estación TA58007003 Aldea del Fresno situada aguas abajo del río Perales, y entre los años 2008 y 2010 para la estación TA55807001, Navalagamella, situada aguas arriba del mismo río, se desprende que ambas estaciones presentan una calidad muy similar, considerándose de manera general como buena en los años analizados que coinciden con la construcción y posterior explotación de la duplicación de la carretera por lo que se considera que la actuación ha producido un impacto compatible sobre la calidad de las aguas, pudiendo estimarse equivalente para ambas alternativas.

En cuanto a la hidrología subterránea, se considera que el impacto debido a la alteración en los flujos de recarga que se producen en las masas de agua subterránea es mayor para la alternativa 2, pues la superficie de masa de agua afectada es superior para esta. No se produce la desaparición de la masa de agua y la afección se considera relativamente pequeña, dado el escaso porcentaje de extensión afectada y la baja profundidad de excavación necesaria para ambas alternativas.

Finalmente, respecto al riesgo de contaminación por vertidos debido al tránsito de vehículos, las dos alternativas analizadas discurren sobre las mismas áreas de permeabilidad / vulnerabilidad, pero la magnitud de afección de cada una de ellas es diferente, pues ocupan superficies diferentes y la magnitud de las actuaciones varía. La alternativa 2 genera una afección cuantitativamente superior respecto la alternativa 1 debido al diseño de la misma, pues supone una mayor superficie de ocupación de los cauces naturales.

Asimismo, el impacto respecto del **suelo**, se deriva de la ocupación de suelos, con la consiguiente destrucción del mismo y de la pérdida de capacidad agrológica. Para ambos impactos se detecta una mayor magnitud en la alternativa 2, donde estos impactos se consideran como leves.

Los suelos afectados por la duplicación planteada por cada alternativa presentan las mismas características, por lo que la afección que ejerce cada una de ellas se diferencia únicamente por la magnitud de afección.

Los suelos ubicados en el ámbito directo de la carretera existente ya se encontraban parcialmente desnaturalizados por la presencia de la infraestructura.

La alternativa 2 genera una afección cuantitativamente superior respecto la alternativa 1 debido al diseño de la misma, pues supone una mayor superficie de ocupación de los suelos. Este impacto es corregido en parte gracias a la restauración vegetal que se realiza en las zonas llanas, taludes, etc.

No se produce la desaparición total de suelos de especial valor ecológico o que sean especialmente singulares. La mayor parte de las actuaciones de duplicación para las dos alternativas se producen sobre suelos de valor ambiental medio o bajo.

En relación a la **vegetación** el principal impacto deriva de la eliminación de la cubierta vegetal por la duplicación de la calzada y de flora protegida. Si bien ambas afectan prácticamente a las mismas formaciones vegetales, en la alternativa 1 se estima una pérdida de cubierta vegetal de aproximadamente 56,5 ha, valorándose el impacto como moderado, mientras que en la alternativa 2 se estima en unas 82,8 ha, por lo que el impacto se considera alto. Sobre la flora protegida, se indica que la alternativa 1 afecta a una superficie potencial para su presencia de aproximadamente 48 ha y la alternativa 2 de casi 75 ha.

Las dos alternativas analizadas afectan prácticamente a las mismas formaciones vegetales y usos del suelo, la única formación vegetal que se ve afectada por la alternativa 2 y no por la alternativa 1 es la chopera, clasificada con valor ambiental muy bajo. El resto de las formaciones vegetales afectadas por ambas alternativas presentan las mismas características de singularidad, biodiversidad y representatividad.

La vegetación afectada ya se encontraba parcialmente desnaturalizada por la presencia de la antigua carretera M-501 sin desdoblarse. La presencia de la infraestructura lineal generaba ciertas perturbaciones sobre las formaciones vegetales más próximas, por lo que se trataba de masas vegetales con cierto grado de afección a su estado de conservación. La alternativa 2 genera una afección cuantitativamente superior respecto a la alternativa 1 debido al diseño de la misma, pues supone una mayor superficie de ocupación, especialmente debido a la tipología de enlaces previstos.

Este impacto es en gran medida corregido, como se observa por el estado actual de las zonas afectadas por la carretera debido a la colonización que han sufrido los taludes por la vegetación.

La principal afección al **fauna** se concreta en la pérdida de hábitats faunísticos, la mortalidad por atropello, el efecto barrera y la afección a zonas de interés faunístico.

A nivel global se han analizado las pérdidas directas de Hábitats Faunísticos producidas por la duplicación de la carretera según las dos alternativas de diseño propuestas, en función de la superficie directamente afectada. La alternativa 2 afectaría a una superficie mayor de hábitat faunístico (82,8 ha), que supone una pérdida de hábitats faunísticos un 47% mayor que la alternativa 1 (56,5 ha). Ambas alternativas afectan a los hábitats faunísticos de la misma forma, siendo los bosques y las dehesas los hábitats con mayor superficie afectada, seguidas de los matorrales. Se trata de hábitats de valor faunístico muy alto en el caso de los bosques, o medio, en el de las dehesas y los matorrales (estos últimos especialmente interesantes para los reptiles e insectos). No obstante, si se atiende a la proporción de hábitat afectado en la envolvente de 1 km en torno a la traza (considerándose como el ámbito donde se producirían las principales afecciones debidas



a las obras, directas o indirectas, al menos sobre el hábitat), las pérdidas más significativas se producen respecto al matorral, con entre un 3,2 y un 6,1% según las alternativas 1 ó 2, respectivamente. Le siguen los cultivos leñosos (2,6-3,4%), los bosques (1,9-2,6%) y las dehesas (1,1-2,3%).

Respecto a la afección directa a los hábitats faunísticos puede observar como la alternativa 2 (82,8 ha) supone una pérdida de hábitats faunísticos un 47% mayor que la alternativa 1 (56,5 ha). Esto supone aproximadamente entre el 1,5 y el 2,1% del hábitat disponible en la envolvente de 1 km en torno a la traza de la M-501. Aunque los hábitats más afectados, encinares y dehesas, presentan un alto y medio interés faunístico, respectivamente, al afectar únicamente a las áreas adyacentes a la antigua carretera, que ya sufrían una cierta degradación por el efecto borde producido por la infraestructura, su impacto no se considera muy significativo. Sin embargo, al tener en cuenta la afección de hábitats de interés para grupos y especies en particular la valoración del impacto es más significativa en relación con algunos de ellos, como los insectos, los reptiles terrestres o el topillo de Cabrera.

Las obras de duplicación han supuesto un impacto muy significativo sobre el hábitat de la especie, produciendo de forma directa o indirecta, la desaparición del 54,8% de las colonias, representando una superficie de colonias de 53.377 m<sup>2</sup>. Se requirieron importantes medidas correctoras y compensatorias para minimizar el impacto sobre la especie (plan de rescate, cría en cautividad, creación de una Microreserva), a pesar de lo cual la especie desapareció de las zonas afectadas por la carretera (aunque también influyeron otros factores externos). Según los últimos muestreos, la especie aún se mantiene dentro del ámbito de estudio en la citada Microrreserva y en al menos un par de puntos cercanos a la carretera.

En relación a la pérdida indirecta de hábitat por los desarrollos urbanísticos inducidos, parece que la duplicación del tramo 2 de la carretera M-501 no ha generado por sí misma un incremento significativo ni de las superficies urbanizadas ni de la población humana del área de estudio. Por lo tanto, se puede considerar que la potencial pérdida indirecta de hábitat originada por estos efectos inducidos, en general, no es significativa.

En el caso del águila imperial, las afecciones potenciales más importantes estaban relacionadas con la pérdida de calidad de las áreas de alimentación y campeo de las parejas nidificantes en el entorno de la infraestructura, mediante la afección al hábitat de su principal presa (el conejo) y, de forma más indirecta, por el incremento de las molestias producidas por el aumento del tráfico y la presión antrópica en las zonas de caza. Se aplicaron distintas medidas correctoras para minimizar dichos impactos, destacándose la creación de 5 km de caballones para aislar las zonas de alimentación del efecto del tránsito de vehículos, y el reforzamiento de las poblaciones de conejo. Finalmente, las posibles afecciones directas o indirectas al hábitat del águila imperial producidas por la duplicación de la carretera no han tenido ningún efecto negativo sobre la reproducción de la especie, que ha aumentado su población en la zona (de 2 a 3 parejas) e incluso ha mejorado su productividad después de las obras.

En resumen, teniendo en cuenta las diferentes afecciones sobre el hábitat se considera que el impacto de la duplicación de la carretera sobre la pérdida de hábitat ha sido, en general, no muy significativo. No obstante, la afección sobre el topillo de Cabrera si se puede considerar que es un impacto muy significativo, incluso teniendo en cuenta la aplicación de medidas complementarias en la alternativa 1. En cuanto a la alternativa 2 supondría una mayor ocupación de hábitats faunísticos y no contemplaba medidas correctoras que han demostrado efectos positivos, por lo que el impacto global sobre la pérdida de hábitat sería mayor.

Se estima que con la duplicación de la carretera ha disminuido la tasa general de atropellos de animales, si bien en anfibios y reptiles ha aumentado. La comparación de los datos de mortalidad por atropello en la carretera M-501 antes y después de la duplicación realizados en el apéndice nº 3 pone de manifiesto una reducción global de las tasas de atropello de aproximadamente el 45%. Sigue afectándose a especies de interés, como el cárabo, el búho real, diferentes especies de murciélago, el topillo de Cabrera, el galápago leproso y la culebra de herradura. A su vez, se han identificado varios tramos de concentración de accidentes.

Por lo tanto, teniendo en cuenta estas valoraciones, se considera que el efecto de las obras de duplicación sobre la mortalidad por atropello de la fauna ha sido globalmente positivo, sin embargo, para anfibios y reptiles (dos grupos muy sensibles a la mortalidad por atropellos) el efecto ha sido significativo al aumentar el número de atropellos y el número de especies afectadas. Por estos motivos se considera este impacto como alto para la alternativa 1, considerándose no evaluable para la alternativa 2.

Sobre el efecto barrera, el impacto de la alternativa ejecutada se considera alto, ya que, si bien la densidad de pasos de fauna se considera aceptable, existen problemas de conectividad en 2 corredores forestales y la funcionalidad de las estructuras es limitada. Para la alternativa 2 este impacto se considera severo, ya que no se dispone de pasos de fauna específicos.

Comparando la disposición de estructuras de pasos potencialmente utilizables para la fauna, la alternativa 2 era claramente insuficiente por no disponer de estructuras específicamente adaptadas para el paso de la fauna (mayoritariamente drenajes tubulares de 1,8 m, además de las estructuras de reposición de caminos y pasos de cauces, que pueden ser utilizadas por un mayor número de especies). La alternativa 1, finalmente construida, contempló la realización de 1 paso inferior y dos pasos superiores específicos para la fauna, el sobredimensionamiento de la mayor parte de las obras de drenaje circulares, a marcos de 2 x 2 m, más funcionales para la fauna; y además mantener las mismas estructuras de reposición de caminos y pasos de cauces de la alternativa 2 (también potencialmente utilizables por la fauna). Por lo tanto, entre las dos alternativas analizadas, la más favorable para la fauna es la alternativa 1.

Respecto a los **Espacios Protegidos** los impactos identificados son la ocupación de los mismos y la pérdida de hábitats naturales de interés comunitario. En la alternativa 2 se

ocupa una mayor superficie de la ZEC y de la ZEPA (aproximadamente 87,6 ha) y afecta a una superficie mayor de hábitats, considerándose estos impactos como leves. Para la alternativa 1, dada la superficie ocupada (aproximadamente 55,2 ha) y de afección de hábitats, estos impactos se valoran como compatibles.

Las zonas del espacio protegido por las que discurre la duplicación planteada por cada alternativa son las mismas, por lo que la afección que ejerce cada una de ellas se diferencia únicamente por la magnitud de afección. El ámbito en el que se produce la duplicación presentaba cierta influencia antrópica por la presencia previa de la carretera, minimizándose de este modo la posible afección sobre las zonas de elevado interés conservacionista. La alternativa 2 genera una afección cuantitativamente superior respecto a la alternativa 1 debido al diseño de la misma, pues supone una mayor superficie de ocupación. Este impacto es corregido en parte gracias a la aplicación de medidas preventivas, correctoras y complementarias.

Se ha realizado un estudio específico de afecciones a la ZEC, en el que se considera que no se ha producido afección apreciable sobre los objetivos de conservación ni sobre la integridad del espacio, salvo en el caso del topillo de Cabrera, indicándose que la pérdida de superficie de los hábitats afectados es muy pequeña respecto a la superficie total que ocupan en la Comunidad de Madrid.

Los hábitats de interés comunitario por los que discurre la duplicación planteada en cada alternativa son prácticamente los mismos, salvo que la alternativa 2 afecta al hábitat 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos debido a la configuración del enlace con la M524 (carretera de Villanueva de Perales), mientras que la alternativa 1 no afecta en ningún caso a ese tipo de hábitat. No se produce la desaparición total de ningún hábitat de interés comunitario y se ha minimizado la afección sobre los prioritarios, siendo el único hábitat prioritario (6220) del ámbito de estudio escasamente afectado. A la luz de estos resultados y de los datos obtenidos en el estudio de indicadores en el que se concluye que la superficie de hábitats afectados por la alternativa 1 es del 0,01% de la superficie total de los mismos dentro del espacio, mientras que para la alternativa 2 es del 0,03% aproximadamente, considerándose la afección no significativa.

Las principales afecciones al **paisaje** son debidas a la ocupación de terreno y a la intrusión visual. Teniendo en cuenta que se trata de una duplicación de una carretera ya existente, la ocupación del terreno de la alternativa 1 se considera moderada, mientras que en la alternativa 2 es alta. La intrusión visual de la alternativa 1 se considera compatible, mientras que para la alternativa 2 este impacto se valora como leve.

Los impactos sobre la **población** se refieren a las molestias sobre ésta, considerado compatible en las dos alternativas, y a la expropiación de terrenos, mayor en el caso de la alternativa 2, donde se valora como leve.

El impacto sobre el **patrimonio cultural** es causado por la ocupación directa de elementos del mismo, no estimándose en ninguna alternativa la destrucción de ningún elemento protegido, si bien en la alternativa 2 el impacto se considera leve por su mayor probabilidad de encontrar elementos nuevos, al ocupar una superficie mayor.

La afección a las **vías pecuarias** es similar en ambas alternativas, considerándose como moderada por el número de elementos afectados y la superficie del dominio público pecuario ocupada.

La alternativa 2 afecta a una superficie mayor de **montes**, si bien su impacto se considera leve, mientras que en la alternativa 1 es compatible.

Con respecto al **ambiente acústico**, se analiza la afección a núcleos urbanos, siendo algo mayor en la alternativa 2, ya que discurre por una longitud superior con potencial afección (1.450 m frente a los 1.050 m de la alternativa 1). En todo caso, el impacto se considera leve para la alternativa 2 y compatible para la alternativa 1.

El principal impacto sobre la **atmósfera** es su contaminación por la emisión de gases de combustión del tráfico rodado. Teniendo en cuenta las toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> estimadas en las emisiones del tramo duplicado, algo superiores a 46.000 TCO<sub>2</sub> equivalente, el impacto se considera compatible en ambas alternativas.

El **efecto sinérgico para la fauna**, por pérdida de conectividad para las especies más sensibles, se considera moderado en la alternativa 1 y severo en la alternativa 2, ya que esta última presenta menos estructuras de permeabilidad.

Finalmente, se tiene en cuenta las afecciones **socioeconómicas**, al planeamiento urbanístico, a la **salud pública** y a **infraestructuras y servicios básicos** del territorio a lo largo del trazado.

Tras la evaluación de la incidencia del impacto y de los factores ambientales se realiza una comparativa de las diferentes alternativas, llegando a la conclusión de que la alternativa de trazado más viable es la 1.

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Se realiza una revisión de de las medidas propuestas o ejecutadas en la actualidad en el tramo duplicado, analizando su eficacia y estado, entre las que se distinguen medidas preventivas, correctoras y complementarias. A su vez, se proponen una serie de medidas adicionales dirigidas a minimizar los impactos residuales detectados.

Las **medidas preventivas y correctoras** propuestas en el proyecto o ejecutadas son:

- Localización de instalaciones auxiliares en Chapinería, en zona delimitada y señalizada, con medidas de prevención por emisiones de maquinaria, humectación, confinamiento de áreas de carga y descarga.
- Gestión de tierras vegetales (acopio y reutilización).
- Medidas para evitar las emisiones de polvo (riego, cubrición de la carga).
- Protección del arbolado mediante entablillado del tronco.

- Trasplante de árboles.
- Medidas de protección de las aguas (barreras de sedimentos, localización de estribos alejados de vegetación de ribera).
- Cerramiento a lo largo del trazado con efecto colector hacia las embocaduras de los pasos específicos y drenajes acondicionados para la fauna.
- Colocación de portillos basculantes como dispositivos de escape en caso de que produzca acceso de animales a la vía.
- Acondicionamiento de las obras de drenaje (revegetación, acondicionamiento de drenajes existentes, limpieza, ejecución de nuevos drenajes basados en criterios faunísticos).
- Paso específico para la fauna de grandes dimensiones entre en el pk 0+650.
- Caballones en márgenes para la protección de nidificaciones de Águila imperial ibérica próximas a la carretera, de las emisiones sonoras.
- Evitar la realización de actividades ruidosas entre finales de junio y mediados de marzo.
- Reposición de vías pecuarias.
- Sondeos e informes arqueológicos.
- Propuesta de pantallas acústicas metálicas de alta absorción para las zonas residenciales con afección, en cinco zonas: zona "A" margen derecha (p.p.k.k. 2+250 - 2+300) altura de 4 metros; zona "B" margen derecha (P p.p.k.k. 2+540 - 2+625) altura de 2 metros; zona "C" margen izquierda (p.p.k.k. 5+900-6+150) altura de 2,5 metros; zona "D" margen derecha (p.p.k.k. 13+350 - 13+650) altura 2,5 metros; y zona "E" margen izquierda (p.p.k.k. 14+400-14+600) altura 3 metros.
- Repoblación de especies arbóreas, plantaciones de arbustos e hidrosiembras.
- Ajardinamiento de glorietas.

Las **medidas complementarias** propuestas en el proyecto o ejecutadas son:

- Repoblación para compensar la pérdida de terrenos forestales.
- Medidas para mejorar las poblaciones de conejos (red de vivares artificiales, aumento de la calidad alimenticia de los pastos, desplazamiento de ejemplares a otras zonas, ubicación adecuada de aparcamientos de vehículos pesados, no realizar actuaciones sobre cunetas de los tramos de carretera que queden en desuso).
- Programa de conservación para el Águila Imperial Ibérica.
- Programa de recuperación de otras especies catalogadas.
- Programa de reintroducción de águila pescadora.
- Desarrollo del Programa Necros en la ZEPA.
- Mejora de las poblaciones de conejo en el entorno de la traza.
- Adecuación y regeneración de cursos de ríos y arroyos.
- Arrendamiento de fincas de caza menor en áreas de campeo y/o adquisición de terrenos con nidos de especies "en peligro de extinción".
- Enterramiento de líneas eléctricas de media tensión peligrosas para las aves.
- Cerramiento, pasos de fauna y revegetación.
- Construcción de dos ecotúneles.
- Seguimiento de la efectividad de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los tramos ya construidos y en funcionamiento.

- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la zona de estudio.
- Plan de Integración Ambiental del entorno de la carretera M-501.
- Estudios específicos sobre la mortalidad de fauna salvaje, incluyendo insectos, reptiles y anfibios.
- Estudio sobre mejoras de diseño para pasos de fauna.
- Estudio sobre la disposición de charcas y zonas húmedas.
- Seguimiento mediante radiomarcaje de individuos de Águila Imperial, Buitre Negro y Cigüeña Negra.
- Programa de alimentación suplementaria de Águila Imperial para aumentar su productividad.
- Programa de cría en cautividad y reintroducción de Buitre Negro, Águila Imperial, Águila Perdicera y Cernícalo Primilla.

Sobre la **eficacia y estado** de estas medidas, se indica que, en el caso de las correspondientes a la protección de la fauna, las obras de drenaje adaptadas como paso de fauna tienen que mejorar su funcionalidad, que el estado de la revegetación de los pasos de fauna es mejorable y que el cerramiento puede mejorarse en algunas zonas. En cuanto a las medidas complementarias para la fauna, destacar que ha aumentado la población de conejos en el entorno, se han arrendado hasta 3.500 hectáreas en áreas de campeo y/o adquisición de hasta 150 hectáreas de terreno en fincas con nidos de especies amenazadas y se han enterrado y adecuado 21 km de líneas eléctricas peligrosas para las aves, a la vez que se han modificado los apoyos de tendidos eléctricos que los sustentan.

En cuanto a las vías pecuarias, se indica que las revegetaciones realizadas en su entorno no han evolucionado satisfactoriamente, y que la reposición de la Cañada Real Leonesa es correcta, con continuidad adecuada a través del paso inferior ejecutado.

Sobre las medidas para minimizar la contaminación acústica, se indica que la instalación de la pantalla de la zona A ha sido desfavorable, que la pantalla de la zona B presenta desperfectos en sus cimientos, que las pantallas de las zonas C y D han sido desmontadas y que la pantalla de la zona E no es del todo efectiva por presentar huecos entre los tres tramos instalados, además de tener una altura insuficiente.

Finalmente, respecto a las medidas de integración paisajística, se señala que el sistema de riego instalado es deficiente, que no se han restaurado tramos de la carretera que quedaron en desuso como consecuencia de la ejecución de la duplicación, y que los taludes no presentan problemas de erosión por el crecimiento espontáneo de vegetación herbácea en ellos.

### **MEDIDAS ADICIONALES**

Para corregir las deficiencias detectadas, se proponen las siguientes **medidas adicionales**:

- Promover campaña de divulgación de técnicas de conducción eficiente, con el objeto de reducir el consumo de carburante y así disminuir las emisiones de gases contaminantes.
- Seguimiento y estudio específico de la funcionalidad del drenaje implantado en la vía, tanto transversal como longitudinal.
- Continuar y potenciar, a su vez, las labores de seguimiento y vigilancia ambiental, respecto a la afección por fragmentación de poblaciones faunísticas y por mortalidad por atropello. Se analizarán los resultados que se obtuvieran a partir de estas labores para poder ejecutar posteriormente medidas de corrección adicionales, como son:
  - o Mejorar la permeabilidad de la vía para la fauna corrigiendo y adaptando 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°).
  - o Corregir y mantener adecuadamente las revegetaciones realizadas en el entorno de estructuras adaptadas como pasos de fauna y de los pasos superiores específicos, con objeto de mejorar su funcionalidad, especialmente en el paso superior específico del pk 4+950.
  - o Naturalizar mejor el tablero (realizar plantaciones, dándole cierta cobertura arbustiva y de matorral) de los pasos superiores específicos, con el fin de hacerlos más funcionales para los grandes mamíferos.
  - o Desmontar mallas y vallados presentes en drenajes que impidan o dificulten el tránsito de la fauna.
  - o Mantener y mejorar los vallados delimitadores de la vía.
  - o 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.
  - o Aumentar la frecuencia del mantenimiento de los dispositivos de escape para verificar su buen uso y perfecto estado, especialmente los portillos.
  - o Revisar arquetas y sifones (componentes del drenaje longitudinal), al detectarse en vigilancias de obra y visitas de campo, que muchas están abiertas y no presentan forma de escape para la fauna que quede atrapada.
  - o Estudiar la posible incorporación de dispositivos de escape adicionales a los existentes.
  - o Revisar la ubicación y tipología de pasos canadienses colocados en los accesos a fincas y áreas aledañas a la M-501, ya que se considera que podrían no ser del todo eficaces.
  - o Restaurar y conservar el hábitat del topillo de cabrera (pastizales húmedos, junqueras, etc.) en el interior de la ZEC, para facilitar la recuperación de sus poblaciones.
  - o 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.
- Reposición de marras de la revegetación de la Cañada Real Leonesa.
  - Medidas de mejora de la protección acústica:
    - o Corrección de los huecos existentes en la cimentación del hormigón de la base de las pantallas de la zona B (pk 2+540 – 2+650).
    - o Propuesta de nuevas pantallas en los tramos con edificaciones donde se ha detectado que se superan los límites de inmisión de ruido. Así, se proponen 8 nuevas pantallas, numeradas de P1 a P8, indicándose su ubicación, longitud y altura.
  - Diseño del ajardinamiento de aquellas isletas y glorietas con una integración ambiental inadecuada.
  - Restauración vegetal en aquellos tramos de carretera en desuso tras la ejecución de la duplicación sobre los que no se ha llevado a cabo la revegetación planteada en las fases previas.

A continuación, el Estudio resume el **Programa de Vigilancia Ambiental** incluido en el proyecto constructivo de la duplicación ejecutada, así como de la vigilancia ambiental realizada durante las obras y de las medidas complementarias ejecutadas entre los años 2006 y 2012. A su vez, se establece un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento de la ejecución de las medidas complementarias adicionales propuestas.

Finalmente se aporta un Documento de Síntesis, donde se recogen las principales conclusiones relativas al resultado de los impactos.

### ANEXO III. ALEGACIONES

Durante el periodo de información pública se han recibido un total de 7 alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de "Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey".

A continuación se indica un resumen de cada una de ellas, incluyendo la respuesta dada por el promotor a las mismas

#### **Servicio de Sanidad Ambiental de la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Epidemiología (Consejería de Sanidad):**

Informa de que, en la fase actual del proyecto, no se consideran requerimientos adicionales, recomendándose vigilar las condiciones ambientales en relación con la seguridad y salud de la población de los 5 establecimientos vulnerables reflejados en el EslA, así como el estado de conservación e integridad de las infraestructuras descritas de abastecimiento de agua de consumo humano interceptadas por la carretera.

El promotor expone que atenderá especialmente a la recomendación emitida por el Servicio de Sanidad Ambiental dentro del plan de mantenimiento de la infraestructura.

#### **Dirección General de Patrimonio Histórico (Consejería de Empleo, Turismo y Cultura):**

Entre los elementos del patrimonio que se encuentran dentro del trazado de la duplicación o en sus inmediaciones, se citan los más destacables.

A su vez, si bien se indica que ya se realizó un estudio exhaustivo patrimonial, se considera que deben aplicarse las siguientes medidas correctoras:

Realizar estudio de campo exhaustivo de los bienes patrimoniales conocidos, mediante prospección individualizada de cada uno de ellos.

En el caso de que alguno de esos bienes se encuentre en las zonas de ocupación: limpieza y excavación de los restos arqueológicos que puedan aparecer, o balizamiento y protección de los restos construidos que pudieran verse afectados.

Seguir las directrices que los técnicos de patrimonio de la Comunidad de Madrid estimen oportunas.

En el resto del trazado, en fase de obra, realizar el seguimiento de todos los movimientos de tierra que afecten a la infraestructura, tanto en los terrenos de la traza como en aquellos donde esté prevista su ocupación temporal (campos de acceso, zonas de carga y descarga, de acopios de materiales, etc.).

El promotor, en su contestación a las alegaciones, indica que la información de patrimonio cultural que facilitó la Consejería de Empleo, Turismo y Cultura se encuentra recogida en el EslA. Además, considera que la alegación realizada no resulta de aplicación, ya que la duplicación de la carretera en el tramo analizado ya ha sido ejecutada.

#### **Canal de Isabel II Gestión:**

Expone que, teniendo en cuenta que el EslA debe ser examinado por todas las Áreas de ese organismo, no resulta posible emitir el oportuno informe en el plazo otorgado al efecto. Por ello, Canal de Isabel II Gestión solicita se le conceda una prórroga de cinco días para poder emitir dicho informe.

Al respecto, el promotor expone que, hasta la fecha, no ha obtenido más información por parte de Canal de Isabel II Gestión.

#### **Confederación Hidrográfica del Tajo:**

Realiza las siguientes indicaciones al proyecto:

Recomienda una especial atención a los estudios hidrológicos, para poder diseñar obras de fábricas que garanticen el paso de avenidas extraordinarias.

Estudiar con detalle los cruces de la vía con los cauces naturales, de manera que se mantengan sus características, sugiriéndose que se proyecten a una sola luz para reducir el peligro de obstrucción.

Ubicar el parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares en una zona donde las aguas superficiales no se vayan a ver afectadas, controlando la escorrentía superficial mediante drenaje conectado a balsa de sedimentación.

Proteger los cauces de la llegada de sedimentos mediante la instalación de barreras de sedimentos.

Procurar que las excavaciones no afecten a los niveles freáticos ni a la zona de recarga de los acuíferos.

Realizar el lavado y mantenimiento de maquinaria en las zonas designadas para ello. Construir en las instalaciones auxiliares un lavadero de maquinaria, con balsa de sedimentación, convenientemente vallada, y superficie de hormigón con caída a dicha balsa.

Gestionar los lodos de la balsa de sedimentación o el material de absorción de derrames conforme a la legislación vigente sobre residuos peligrosos.

Recomienda utilizar infraestructuras existentes en núcleos urbanos cercanos para ubicar oficinas, vestuarios y duchas para, de esta manera, evitar la instalación de pequeñas depuradoras o duchas y lavabos portátiles de obra.

Proceder a la restauración paisajística de los cauces afectados, con plantaciones acordes con su situación geobotánica, que comprenda una longitud aguas arriba y aguas abajo que supere la zona de influencia.

Además, expone las siguientes indicaciones de carácter general relativas a la reglamentación del Dominio Público Hidráulico:

Necesidad de autorización para todas las actuaciones que se realicen en zona de policía de los cauces.

Respetar la servidumbre de 5 m de anchura de los cauces públicos.  
No autorizar dentro del Dominio Público Hidráulico la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal.  
Disposición de la correspondiente autorización para las captaciones de agua.  
Necesidad de autorización de los vertidos de aguas residuales que se produzcan debido a las actividades que se generen.

Por un lado, el promotor considera que las observaciones realizadas por la Confederación Hidrográfica del Tajo no son de aplicación, ya que se trata de un proyecto ya ejecutado, y, por otro lado, expone que prácticamente la totalidad de esas observaciones fueron tenidas en cuenta en la fase de diseño y de obra.

#### Ayuntamiento de Quijorna:

Informa de que, según las Normas Subsidiarias de urbanismo vigentes en el municipio, la ejecución de una vía de comunicación requiere de Plan Especial y que los terrenos por los que discurre el proyecto están clasificados como Suelo No Urbanizable especialmente protegido, siendo necesario informe del organismo competente en materia ambiental y de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

El promotor, en la contestación a las alegaciones presentada, expone que no es de aplicación un Plan Especial para un proyecto ya ejecutado. A su vez, indica que la clasificación urbanística de los terrenos ha sido tenida en cuenta en el EsIA.

#### Ecologistas en Acción:

- Considera que existen discrepancias entre el proyecto adjudicado y el sometido a información pública, ya que el primero incluye el estudio de indicadores de la duplicación de la M-501 desde la M-40 hasta el límite de la Comunidad de Madrid, tal y como así se recoge en el anuncio publicado en el Boletín Oficial del Estado de 14 de noviembre de 2013. Sin embargo, se indica que el estudio de indicadores sometido a información pública se refiere únicamente al tramo 2 de la carretera, entre Quijorna y Navas del Rey. El alegante expone que, entre la documentación expuesta en información pública, no ha encontrado dato alguno que justifique esta discrepancia, considerando que esta circunstancia podría suponer una irregularidad en cuanto a un posible incumplimiento de contrato público e que introduciría un factor de distorsión del principio de libre competencia. A su vez, se expone que, de comprobarse alguna o ambas de estas anomalías, el procedimiento podría declararse nulo, solicitándose que se aclaren estos aspectos.

En su contestación, el promotor procede a aclarar esta supuesta discrepancia, indicando que lo sometido a información pública es el tramo 2 de la carretera, habiéndose extraído la parte correspondiente del estudio de indicadores, y que dicho estudio hasta el límite de la Comunidad de Madrid se encuentra en proceso de redacción y será sometido a

información pública antes de la finalización del contrato citado por el alegante. Además, expone que el estudio de indicadores es independiente aunque complementario del EsIA del tramo 2 solicitado por la Sentencia.

- Asimismo, el alegante considera que la demora ocurrida en la presentación del EsIA desde que fue remitida la memoria-resumen a las personas, instituciones y administraciones interesadas, que es superior a los siete meses establecidos en la Ley 2/2002, y teniendo en cuenta que no se haya encontrado motivo para ello en la documentación expuesta a información pública, podría ser motivo suficiente para archivar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Al respecto, el promotor considera que no procede el archivo del procedimiento al no haber sido acordado por el Órgano Ambiental y que el proyecto objeto de evaluación de impacto ambiental, por su singularidad y complejidad, requiere de un plazo proporcionado.

- Respecto a las dos alternativas estudiadas en el EsIA, el alegante considera que ninguna de ellas es técnica viable y adecuada al fin del proyecto. Por un lado, expone que la alternativa 1 resulta nula de pleno derecho, ya que corresponde a un proyecto cuya aprobación fue declarada así mediante Sentencia de 14 de febrero de 2008 de la Sección Novena del Tribunal Superior de Justicia de Madrid y, por consiguiente, las modificaciones posteriores del mismo. Por otro lado, sobre la alternativa 2, considera que no puede considerarse adecuado como opción un proyecto que cuenta con Declaración de Impacto Ambiental negativa y un informe del Consejo Superior de Investigaciones Científicas desaconsejando su ejecución.

Para el promotor las alternativas presentadas son las únicas alternativas técnicamente viables para la consecución del objetivo perseguido, al tratarse de una vía existente, aspecto que a su entender condiciona las soluciones a desarrollar y que sean compatibles con el medio ambiente.

- El alegante expone que existen otras posibles alternativas no estudiadas en el EsIA, como es la restauración de los terrenos a su estado anterior al desdoblamiento, considerándose ésta viable técnica y económicamente y, además, indicándose que es el mandato recogido en la Sentencia citada anteriormente.

El promotor expone que la opción de restaurar los terrenos no soluciona los problemas de congestión de tráfico, siniestralidad, etc. que tratan de resolver las alternativas planteadas y que no puede considerarse como tal, ya que supone el desmantelamiento de la infraestructura. Además, considera la restauración no es técnicamente viable, ya que no aseguraría que se produjera la restitución ecológica de los terrenos a su estado anterior y podría suponer perjuicios ambientales significativos, como la elevada inversión económica, las molestias a la población, la afición a las medidas compensatorias ejecutadas, entre otras. A su vez, indica una serie de impactos ambientales que podrían producirse en la restauración: molestias durante la ejecución de las obras, realización de movimientos de tierras de magnitudes considerables, la realización de demoliciones, la dificultosa devolución de terrenos expropiados a propietarios, la afición a servicios y a

pasos de fauna, entre otras.

- Sobre el objeto del EsIA, el alegante muestra su disconformidad con el Auto de 29 de marzo de 2012, por el que antes de plantear la ejecución material del fallo de la mencionada Sentencia, debe darse cumplimiento a los trámites procedimentales que se declararon omitidos, entre los que se cita el procedimiento de evaluación de impacto ambiental y la consulta previa a la Comisión Europea. Sobre esta última se expone que no se aporta información al respecto.

En relación al trámite de la Declaración de Impacto Ambiental, se expone, por un lado, que el promotor no debe ampararse en el cumplimiento del Auto citado para justificar la convalidación o subsanación, a posteriori, de un proyecto declarado nulo de pleno derecho y, por otro lado, que carece de encaje legal el sometimiento a evaluación de impacto ambiental de un proyecto ya ejecutado, considerándose imposible confeccionar un EsIA al haberse producido ya los daños al entorno que se pretenden evitar.

El promotor expone que el EsIA se realiza en cumplimiento de las sentencias que instan al cumplimiento de los trámites procedimentales que se declararon omitidos, pretendiéndose subsanar los defectos de procedimiento señalados judicialmente. A su vez, indica que la consulta a la Comisión Europea no es objeto del trámite de evaluación de impacto ambiental, si bien manifiesta estar manteniendo comunicación oficial con ella sobre el estado de tramitación ambiental del proyecto y el contenido del estudio.

Por todo ello, el alegante solicita que se proceda a la restauración a su estado natural anterior a la construcción de la carretera de los terrenos afectados.

#### SEO Bird/life:

- El alegante considera que, a la vista del fallo de la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Madrid en la que se declara nulo de pleno derecho el desdoblamiento del tramo 2 de la carretera M-501, ningún informe o evaluación que se realice a posteriori de la ejecución del proyecto puede subsanar lo que por ello entiende el alegante como ilegalidad de las obras realizadas. Además, expone que, como el Tribunal de Justicia de la Unión Europea ha apreciado en varias sentencias, cualquier informe elaborado después de haber sido autorizado el proyecto no puede considerarse pertinente en el marco del artículo 6, apartado 3, de la Directiva Hábitats.

El promotor, sin embargo, indica que la citada Sentencia no alude a la ilegalidad del desdoblamiento, sino a la nulidad del procedimiento ambiental. A su vez, expone que el procedimiento al que se está sometiendo el proyecto se realiza en cumplimiento de la Sentencia, que insta a la realización de los trámites omitidos antes de la ejecución de la obra y que la Comisión Europea está siendo informada de los estudios y tramitaciones realizadas.

- Con respecto al estudio de afección a la Red Natura 2000, el alegante expone las siguientes indicaciones y consideraciones:

Existen referencias erróneas a la legislación citada en dicho estudio. El promotor indica al respecto que las citadas erratas no afectan al contenido y conclusiones del EsIA.

Se niega la realidad de que el proyecto ya está construido, lo que resulta contrario al derecho comunitario. El promotor expone que reiteradamente se indica en el EsIA que la alternativa elegida ya está ejecutada.

Se realiza sobre un fragmento de un proyecto de mayor alcance, ya que se centra en el tramo 2 de la duplicación de la carretera M-501. El promotor no considera que exista fragmentación del proyecto, por un lado, porque el EsIA centra en el tramo 2 al ser exceptuado de la Declaración de Impacto Ambiental de 1998, en la que se incluyó el tramo 1, y porque la duplicación ha sido realizada sólo en algunos tramos de la M-501 y en periodos de tiempo muy distanciados entre sí.

La evaluación realizada no es adecuada, ya que se considera que no permite, en base a la información aportada y desde el punto de vista científico, tener la certeza de que no se producirán efectos significativos sobre la Red Natura 2000.

Dicha evaluación no está adecuadamente referenciada, indicándose que no se aportan citas bibliográficas, ni estudios científicos que permitan constatar las afirmaciones realizadas.

Se realiza una evaluación sobre factores que incluyen diferentes objetivos de conservación, en vez de evaluar los efectos sobre los objetivos específicos de conservación de forma individual, lo que enmascara o diluye artificialmente el impacto real. Así, se indica que, si bien el impacto sobre las áreas de interés faunístico se valora como moderado, la afección al área del topillo de Cabrera se considera severa, considerándose que una afección de este tipo sobre uno de los objetivos de conservación del espacio es suficiente para entender que existe una afección negativa sobre su integridad.

En la mayoría de los casos no se han realizado valoraciones cuantitativas (tamaño población, distribución, superficie de área afectada, etc.) y cuando se ha realizado se considera que han sido erróneas. Así, no se considera adecuado relativizar la afección a hábitats en función de la superficie alterada respecto al total en el espacio, exponiéndose que ésta depende de la funcionalidad del hábitat, aportándose información sobre jurisprudencia existente al respecto, e indicándose que el estudio de afección a Red Natura 2000 no analiza dicha funcionalidad.

Se expone que se ha identificado erróneamente los impactos indirectos, considerándose que los indicados en el referido estudio (afección a comunidades vegetales próximas a la infraestructura, pérdida de calidad del hábitat del medio hidrológico, pérdida de permeabilidad para la fauna, atropellos) son en realidad directos. Así, el alegante considera indirectos los impactos derivados de la proliferación de desarrollos urbanísticos inducidos por la mejora de la accesibilidad al territorio, la construcción de nuevos caminos y el impacto a especies por molestias

humanas como consecuencia del mayor acceso, los cuales se indica que no han sido evaluados.

Se concluye que no se ha producido afección significativa o apreciable sobre los objetivos de conservación del lugar, ni sobre su integridad, salvo para el caso del topillo de Cabrera, si bien se expone que se ha valorado el impacto sobre la pérdida de permeabilidad como alto y por atropello como moderado-severo, además de considerar severo el impacto sobre el área de interés del topillo de Cabrera.

Además, se señala que las medidas correctoras han resultado insuficientes para disminuir los impactos, tal y como se indica en el propio estudio, tanto en lo que respecta a la funcionalidad de los pasos de fauna existentes, que se considera en él limitada, como con respecto a su mantenimiento, que el promotor considera no adecuado.

El promotor, en su contestación a las alegaciones, indica que el EsIA ha sido realizado por técnicos competentes y se fundamenta en criterios y directrices legales y oficiales, así como a partir de la información oficial disponible. A su vez, expone que los impactos indirectos que se han incluido son los referidos a los valores de conservación del espacio (hábitats y especies) y que no se ha producido proliferación urbanística desde la construcción de la duplicación, considerando que ésta puede producirse por otros factores externos de otra índole.

El promotor indica no haber detectado afecciones críticas sobre los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000, ni sobre especies ni hábitats prioritarios, habiéndose impactado sólo sobre algunas colonias que han sido objeto de recuperación. Además, considera que las carencias de las medidas correctoras ejecutadas son enmendables, habiéndose propuesto una serie de medidas adicionales para ello. Igualmente, el promotor considera que la afección de la carretera no ha sido significativa, entendiéndose que así queda ratificado al haberse declarado el espacio como ZEC.

- En base a lo expuesto anteriormente, el alegante considera que el proyecto tendrá efectos negativos significativos sobre los objetivos de conservación de los espacios de la Red Natura 2000 afectados y que no se han tenido en cuenta lo indicado en los dos estudios realizados por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, cuyas conclusiones se consideran contrarias a las establecidas en el estudio realizado por el promotor.

Por todo ello, el alegante solicita que se emita una Declaración de Impacto Ambiental desfavorable y que se ejecute la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Madrid, del 14 de febrero de 2008, respecto a la restauración de los terrenos a su estado anterior a las obras.

Al respecto, el promotor considera que, como ya indicó en la respuesta a las alegaciones de Ecologistas en Acción, la restitución de los terrenos no es técnicamente viable.

#### ANEXO IV. INFORME DE LA DIRECCION GENERAL DE MEDIO AMBIENTE



Ref: RRS/shl  
239/14

SALIDA DE UNIDAD  
Ref: 10/169486.9/14 Fecha: 15/07/2014 14:47  
Cons. Medio Ambiente y Orden. Ter.  
Servicio Informes Tec. Medioambientales  
Destino: D.G. de Evaluación Ambiental

FECHA: 15/07/2014

NOTA INTERIOR

DE: DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE

A: DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

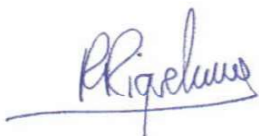
**ASUNTO:** Informe sobre la Resolución de 20 de marzo de 2014 de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda por la que se somete a los trámites de información pública, petición de informes y audiencia el Estudio de Impacto Ambiental de la duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey.

En relación al asunto mencionado, se remiten informes de los Servicios Técnicos de esta Dirección General del Medio Ambiente (Subdirección General de Conservación del Medio Natural y Subdirección General de Recursos Agrarios).

La Jefa de Servicio de Informes  
Técnicos Medioambientales

  
Sonia Hidalgo López

Vº Bº  
El Director General  
del Medio Ambiente



Ricardo Riquelme y Sánchez de la Viña

ENTRADA EN UNIDAD  
Ref: 10/169330.9/14 Fecha: 15/07/2014 13:40  
Cons. Medio Ambiente y Orden. Ter.  
Servicio Informes Tec. Medioambientales

Ref: FRR/fr

FECHA: 08/05/2014

NOTA INTERIOR

DE: SUBDIRECCION GENERAL DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO NATURAL

A: SERVICIO DE INFORMES TECNICOS MEDIOAMBIENTALES

**ASUNTO:** "Resolución de 20 de marzo de 2014 de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y vivienda por la que se somete a los trámites de información pública, petición de informes y audiencia del Estudio de Impacto Ambiental de la duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey".

El Jefe del Servicio de Informes Técnicos Medioambientales, siguiendo instrucciones del Director General de Medioambiente, solicita consulta a este ámbito de gestión mediante NOTA INTERIOR, con nº de referencia 06/048453.9/14 y fecha de salida de esa unidad 25/03/2014. Desde este ámbito de gestión indica.

Documentación aportada

- Copia del Escrito de la Secretaría General Técnica dirigido al Servicio de Informe Técnicos Medioambientales, firmada el 20 de marzo por la Jefa de Área de Actuación Administrativa y Desarrollo Normativo Doña Teresa de la Torre Rojo. 3 hojas. Nº Referencia 06/048453.9/14.
- Copia en formato digital (\*.pdf) del Estudio de impacto ambiental (en adelante EsIA) titulado "Redacción del Estudio de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 Entre Quijorna Y Navas Del Rey. Consejería de Transporte, Infraestructuras y Vivienda e Ineco. Marzo 2014. Compuesto por los siguientes documentos, sin autoría ni firma de redacción,

salvo en el apéndice 3:

- o Estudio de Impacto Ambiental. 545 páginas
- o Índice del estudio. 2 páginas.
- o Anexo de planos. 466 páginas.
- o Apéndice nº 1. Respuestas a la memoria resumen. 91 páginas.
- o Apéndice nº 2. Estudio de arbolado. 40 páginas.
- o Apéndice nº 3. Estudio de Fauna. 295 páginas. Autores: Eladio L. García de la Morena, Maximiliano Gutiérrez Contreras y Germán Glaría.
- o Apéndice nº 4. Afección a la Red Natura 2000. 122 páginas.
- o Apéndice nº 5. Ruido. 260 páginas.
- o Apéndice nº 6. Calidad del Aire. 13 páginas.
- o Apéndice nº 7. Indicadores. 270 páginas.
- o Apéndice nº 8. Documento de síntesis. 26 páginas.

Tal y como se indica en la página dos del escrito referenciado de la Secretaría General Técnica, se procede a someter a los trámites de información pública, audiencia o consultas al Estudio de Impacto Ambiental, requiriendo al respecto a distintos órganos, organismos y administraciones.

#### Consideraciones Generales sobre el EsIA y el espacio protegido sobre el que se sitúa el proyecto.

Tal y como se señala en la cartografía incorporada al EsIA, el tramo referenciado se encuentra íntegramente en el interior del espacio protegido Red Natura 2000 denominado "Encinares y Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" La traza de la carretera M-501, atraviesa el Espacio protegido Red Natura 2000, denominado Cuencas y encinares de los ríos Alberche y Cofio a partir del límite de dicho espacio en el término municipal de Quijorna, coincidente aproximadamente al kilómetro 21,500 de la vía. Este espacio protegido comprende la suma o unión de los espacios protegidos Red Natura 2000 ZEPA (Zona de especial protección para las aves) Encinares de los ríos Alberche y Cofio", código ES0000056 y la ZEC Zona Especial de Conservación "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" código ES3110007. El Plan de Gestión de este espacio se aprobó mediante el Decreto 36/2010, de 1 de julio, del Consejo de Gobierno el publicado el 10 de septiembre de 2010 (Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid número 217).

Este documento de gestión al amparo de lo establecido en la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, señala en su apartado 1.3. ("efectos de las determinaciones del Plan de Gestión"), que las disposiciones serán vinculantes para la elaboración de instrumentos de planificación ambiental, territorial y sectorial con incidencia en su ámbito de aplicación. La cartografía de zonificación del espacio protegido señala la traza de la carretera como compatible ó valorable (zonas B de protección y mantenimiento de usos tradicionales y C de uso general) en su práctica totalidad, de manera que, sin perjuicio de lo dictaminado en del resultado final del procedimiento de Evaluación Ambiental, desde el punto de vista de compatibilidad ambiental y administrativo con el Plan de Gestión de espacio puede ser calificado satisfactoriamente.

#### Consideraciones sobre las alternativas de proyecto consideradas.

A la vista de la documentación global y de los razonamientos aportados en el texto general del EsIA en sus páginas 11 y siguientes del apartado 1.5. como resumen de la abundante documentación y justificación documental, aparece como mas adecuada la elección desde el punto de vista del ámbito de gestión de esta Dirección General del Medio Ambiente la alternativa 1, por resultar una mejor compatibilidad con los valores naturales del terreno, los hábitat naturales y las especies de flora y fauna.

#### Consideraciones sobre los apartados que hacen una mayor incidencia sobre el ámbito de gestión o competencial de la Dirección General del Medio Ambiente.

Además de lo establecido lo referido en el texto propiamente dicho del EsIA, destacan los anexos relativos a Fauna (Apéndice 3) al arbolado (Apéndice 2) y a Red Natura 2000 (Apéndice 4), también es reseñable el apéndice 7 de índice de indicadores.

#### Consideraciones sobre los apartados relativos a Fauna en el ámbito

El estudio que aparece en el apéndice de fauna es muy completo. Ha tomado como base los distintos inventarios y trabajos realizados por la Comunidad de Madrid tanto desde la Consejería de Medio Ambiente resultado tanto de las actividades propias de la gestión de Red Natura 2000, como los obtenidos como consecuencia de las abundantes medidas ambientales integradoras definidas y desarrolladas en el texto general del EsIA (pag 457 y ss) como medidas preventivas, medidas correctoras, medidas complementarias y medidas adicionales realizadas como consecuencia de la ejecución del proyecto.

Estudiada la documentación de flora y fauna aportada en el EsIA, los trabajos relativos a fauna se han centrado fundamentalmente en los siguientes aspectos:

- Revisión y actualización del inventario faunístico, prestando una especial atención a la situación actual las especies de mayor interés en el ámbito de estudio.
- Evaluar el efecto de la duplicación de la infraestructura y, especialmente, de los impactos sobre la fauna que se habían apuntado como más significativos en estudios anteriores, como son la posible fragmentación de hábitats y la mortalidad por atropello en la carretera.
- Análisis de los efectos de las medidas correctoras y compensatorias relativas a la fauna desarrolladas en el marco de la construcción de la carretera M-501 y, en su caso, propuesta de medidas adicionales. Estas medidas se llevaron a cabo con la cooperación y coordinación de la Dirección General de Medio Natural, posteriormente denominada Dirección General del Medio Ambiente y articuladas directamente a través de la misma y de la fundación FIDA (Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental)

Los principales impactos, para la fauna, estudiados han sido:

- Pérdida de hábitat
- Mortalidad por atropello
- Efecto barrera
- Afección a zonas de interés faunístico

#### Valoración de las actuaciones sobre Fauna y Flora.

Partiendo de la base del estudio predictivo elaborado en el año 2000 por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, los resultados de dicho informe (CSIC, 2000) ponían de manifiesto la existencia de una zona de gran riqueza faunística y florística, muy sensible a las actuaciones humanas. Además, señalaba que la duplicación de la carretera tendría una influencia negativa sobre la comunidad faunística de la zona, por su extensión, diversidad, y número de especies amenazadas y emblemáticas. Aunque el efecto no sería igual para todos los grupos faunísticos, en general lo consideraba significativamente importante para todos ellos y desaconsejaba la duplicación.

Del estudio específico aportado en el EsIA como apéndice de fauna se deduce que la afección de la nueva traza a la fauna se ha realizado sobre unos hábitats, inmediatamente próximos a la traza antigua en su conjunto, que están relativamente antropizados y que concentran su afección de una forma directa en la zona inmediata por la transformación de este medio adyacente en la propia traza de la carretera, y a través del efecto barrera para la fauna terrestre que puede afectar de una manera global en el entorno. Para ello parten de una zona buffer en el entorno de la traza en la que se analiza pormenorizadamente los efectos para cada tramo, las zonas de conectividad y las soluciones para solventarlo. A lo largo de la fase explotación de la vía, ya iniciada, será dónde proceda realizar un mayor esfuerzo de seguimiento a fin que se mantenga la operatividad y funcionalidad de los pasos.

La mayor relevancia de este estudio de la fauna, debe tomarse en relación al apéndice 7 de indicadores, en el que se analiza la situación ambiental del espacio antes y después de la ejecución del proyecto. De esta manera y tomando como referencia los datos aportados en el Plan de Gestión del espacio protegido en cuanto a valores de referencia para poder establecer un buen estado de conservación en el horizonte temporal de su vigencia en la página 81 (apéndice 7) aparecen reflejados como valores significativamente buenos el incremento de parejas de las especies águila imperial y cernícalo primilla (especies objetivo de la ZEPA), si bien se observa una ligera disminución de las parejas presentes de milano real, que debe achacarse a otros condicionantes tales como la disminución de alimento disponible por la actual normativa respecto a vertederos de RSU, entre otros. Esta tendencia es global a todas las escalas, superando el ámbito a que se refiere el EsIA..

Respecto a otras especies de fauna protegida, tal como el Topillo de Cabrera o Iberón (*Microtus cabreræ*), la traza de la carretera eliminó alguna de las colonias existentes en el margen por mera incompatibilidad espacial. Se implementaron en base a las medidas ambientales desarrolladas por la Dirección General del Medio Ambiente actuaciones que incluyeron el rescate de los individuos y traslocación a otras zonas de vallicar (formaciones de *Agrostis sp.*) apropiadas en la zona, se desarrollaron por primera vez las técnicas de reproducción y cría "ex situ" de la especie que ya están contrastadas favorablemente, se elaboró el inventario de las colonias del ámbito del espacio protegido mas allá del entorno de la carretera y la confirmación de nuevos núcleos reproductores, y en este momento se está terminando el inventario de

colonias en la zona norte de la provincia de Madrid a fin de poder finalizar el documento que recoja las bases para la conservación de la especie a nivel de toda la Comunidad de Madrid con el fin de poder garantizar la coherencia y conectividad suficiente para la conservación de esta especie endémica.

Con los datos mayoritariamente favorables, la Dirección General del Medio Ambiente continuará con la realización de estudios de campo exhaustivos de fauna, que mantengan actualizados los datos disponibles y recogidos en el EsIA, que caractericen las poblaciones susceptibles de ser afectadas por las infraestructuras viarias, llevando a cabo un permanente aporte de información y coordinación para seguir potenciando las medidas de permeabilidad del territorio con el titular de la vía (DG Carreteras) para asegurar la efectividad de la totalidad de las estructuras de paso de fauna disponibles en la actualidad, aportando pequeñas soluciones técnicas si procede para mejorar su funcionalidad "in situ". Asimismo, se consideran de interés las medidas propuestas en los autores en el apartado 7 del apéndice de fauna (páginas 190 a 194).

#### Consideraciones sobre los apartados relativos al arbolado y a la flora en el ámbito

El tratamiento completo de este apartado se realiza en el apéndice 2. Se indica que por incompatibilidad del arbolado con la propia traza de la carretera, se eliminaron una serie de ejemplares de flora mayor, fundamentalmente de encina y pinos piñoneros, junto con un número también reflejado de especies ornamentales (algunas alóctonas) que se encontraban en los márgenes de la carretera o de las parcelas y ajardinamientos (zonas antropizadas).

Se llevó a cabo un serio esfuerzo de trasplante de la mayor parte de aquellos ejemplares adultos de la especie encina de mayor valor con un éxito desigual tanto por la propia naturaleza de la especie (desarrollo radicular) como por las dificultades que añade la climatología. Esta técnica está en desarrollo en climas mediterráneos y del análisis de las marras acaecidas en el trasplante deben sacarse conclusiones para ocasiones sucesivas sobre la oportunidad de elegir además del trasplante de ejemplares maduros o/y añosos, otras técnicas restauradoras que aumenten la relación coste-beneficio. Aún así la operación ha sido útil, no sólo por aquellos ejemplares que han prosperado sino por la experimentación en la materia que se ha podido llevar y que debe servir para la toma razonada de decisiones en lo sucesivo.

Respecto a la flora menor (arbustiva, matorral o herbácea), no se tiene noticia de que hayan sido afectadas ninguna de las especies catalogadas como en peligro de extinción de las indicadas en el 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, creado en el artículo 6 de la Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección y Regulación de la Fauna y Flora Silvestres en la Comunidad de Madrid. Los márgenes de la antigua carretera al tratarse de un entorno ya transformado, y poblado por especies de tipo ruderal y nitrófilo deben constituir comunidades florísticas muy sencillas y de bajo valor. No olvidemos que se trata de un desdoblamiento de una infraestructura preexistente y que por tanto dispone de unos márgenes manifiestamente antropizados y degradados. Se estima conveniente que si se plantean futuras actuaciones de revegetación, se utilicen especies arbustivas y arbóreas autóctonas de la zona, favoreciendo la incorporación de especies recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/1992) y que estén de acuerdo con la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Igualmente se evitarán especies de alta inflamabilidad en prevención de incendios forestales.

#### Consideraciones sobre los apartados relativos a la Red Natura 2000

La superficie total del espacio protegido es de 83.089 hectáreas y señala el EsIA que a la vista de los datos anteriores puede comprobarse que no se produce la desaparición total de ninguna de las categorías del espacio protegido, dado su gran extensión (es el espacio protegido de mayor extensión) y la mayor parte de las actuaciones se producen en zona de protección y mantenimiento de usos tradicionales (B) o en zona de uso general (C), encontrándose entre los usos valorables el establecimiento de infraestructuras y equipamientos públicos y no siendo la zona de conservación prioritaria afectada directamente al haberse previsto un corredor sobre la traza de la antigua carretera. Destacar que a la luz de estos resultados y de los datos obtenidos en el estudio de indicadores (apéndice nº 7) en el que se concluye que la superficie de espacio afectada es de menos del 0,07% del mismo, puede considerarse que la duplicación ha supuesto un impacto asumible.

Los hábitat incluidos en la Directiva Comunitaria 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, del Consejo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, que

han resultado en mayor grado afectados ha sido el hábitat prioritario 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea", y señala el EsIA que esta se ha considerado no significativa por no haberse afectado al objetivo de conservación marcado por el plan de gestión (mantener la superficie del mismo en un  $\pm 2\%$ , mientras que la afección que se produce por la duplicación es del 0,03%).

Se ha de indicar que la construcción de una infraestructura como esta no implica su segregación del espacio protegido sino que se mantiene en el mismo como otra de sus estructura antrópica, de manera análoga, por ejemplo, a los cascos urbanos de los 12 municipios que se encuentran englobados al 100% en el espacio de un total de 19 municipios que conforman el espacio. De esta manera se puede considerar salvaguardada la coherencia global.

#### Consideraciones sobre las mediadas ambientales establecidas.

La Consejería de Transportes (con los distintos nombres que ha tenido en el pasado) y la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (idem) en coordinación llevaron a cabo una serie de actuaciones de tipo ambiental con motivo de la ejecución de este proyecto, que supusieron un gran esfuerzo desde todos los puntos de vista para la integración de la vía en el medio, garantizando la conservación medioambiental, estas medidas, han sido contempladas tanto en el Proyecto Constructivo como en el Plan de Integración Ambiental, y fundamentalmente son las siguientes:

- Vallado perimetral con malla electrosoldada, según lo especificado en el PC.
- Pasos de fauna para pequeños mamíferos, según Proyecto COST 341.
- Pasos para anfibios, según Proyecto COST 341.
- Construcción de dos pasos inferiores para grandes mamíferos.
- Construcción de dos ecotúneles.
- Mejora de las poblaciones de conejo.
- Trasplante de arbolado.
- Repoblación de terrenos forestales ocupados.
- Construcción de caballones.
- Firmes y pavimentos antirruidos.

Medidas contempladas en el *Proyecto de Medidas Compensatorias para la Duplicación de la Carretera M-501 en la ZEPA "Encinares de ríos Alberche y Cofio"*.

Trasplantes de flora mayor.

Medidas de integración paisajística.

Obras de drenaje adaptadas como pasos de fauna.

Dos pasos superiores específicos para fauna.

Dispositivos de escape para fauna.

Revegetación de los pasos de fauna.

Cerramientos.

Instalación de vivares para conejos.

Caballones en los márgenes de la carretera para disminuir el impacto acústico y visual en las zonas de campeo del águila imperial.

Restauración morfológica de las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares.

Reforestación de 10 has de terrenos forestales ocupados.

Programa de conservación para el Águila Imperial Ibérica.

Programa de recuperación de otras especies catalogadas.

Programa de reintroducción de águila pescadora.

Desarrollo del Programa Necros en la ZEPA.

Mejora de las poblaciones de conejo en el entorno de la traza.

Adecuación y regeneración de cursos de ríos y arroyos.

Arrendamiento de fincas de caza menor en áreas de campeo y/o adquisición de terrenos con nidos de especies "en peligro de extinción".

Enterramiento de líneas eléctricas de media tensión peligrosas para las aves.

Cerramiento, pasos de fauna y revegetación.

Construcción de dos ecotúneles.

Seguimiento de la efectividad de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los tramos ya construidos y en funcionamiento.

Plan de Integración Ambiental del entorno de la carretera M-501.

Estudios específicos sobre la mortalidad de fauna salvaje, incluyendo insectos, reptiles y anfibios.

Estudio sobre mejoras de diseño para pasos de fauna.

Estudio sobre la disposición de charcas y zonas húmedas.

Seguimiento mediante radiomarcaje de individuos de Águila Imperial, Buitre Negro y Cigüeña Negra.

Programa de alimentación suplementaria de Águila Imperial para aumentar su productividad.

Programa de cría en cautividad y reintroducción de Buitre Negro, Águila Imperial, Águila Perdicera y Cernícalo Primilla.

Como conclusiones a la implementación de estas medidas, la efectividad en su conjunto ha sido favorable aunque lógicamente unas medidas hayan sido más efectivas que otras, tanto por su oportunidad como por su diseño y explotación, y lo que se debe hacer es lograr la máxima efectividad de todas ellas, especialmente sobre aquellas que amortiguan e integran el efecto barrera para la fauna terrestre. Se deberá trabajar en coordinación tanto la administración titular de la vía, como la administración medioambiental de manera que las obras de drenaje adaptadas como paso de fauna con funcionalidad mejorable (al menos mejorable para ciertas épocas del año) alcancen su mayor nivel de operatividad, se mejoren la revegetación de los pasos de fauna así como el estado del cerramiento con deficiencias y las zonas en las que el cerramiento puede mejorarse para evitar atropellos a la fauna.

#### Consideraciones sobre el estudio de indicadores (apéndice 7)

Teniendo presente que el objeto de el estudio sobre el que se emite este informe está destinado a la obtención de datos suficientemente objetivos que permitan establecer si la actual carretera desdoblada a partir de una traza anterior, es compatible con la conservación de los espacios protegidos en su conjunto, dando cumplimiento, entre otros, a lo establecido en el artículo 6. de la Directiva 1992/43/CEE, de 21 de mayo.

Se informa sobre la plena oportunidad de estos indicadores, que en su conjunto manifiestan la plena compatibilidad de los espacios protegidos con la carretera construida, tal y como queda recogido en el ya mencionado Plan de Gestión del Espacio, en el que la totalidad de la nueva traza ya construida en el interior del espacio Red Natura 2000 "Encinares y cuencas de los ríos Alberche y Cofio" se encuentra integrado como zona B ó C donde resulta compatible o valorable la actuación del proyecto (Zona B de protección y mantenimiento de usos tradicionales, y en las

zonas C de uso general), así como en el tramo situado dentro del Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno, que en esta zona coincide con Espacio Protegido Red Natura 2000 LIC ES3110005 "Cuenca del río Guadarrama", en Zona de Máxima Protección, en Zona de Protección y Mejora, y en Zona de Mantenimiento de la Actividad.

Resulta especialmente significativo el dato sobre nueva ocupación de territorio sobre el existente en el área con anterioridad al desdoblamiento de la carretera (año 1999), el hábitat ocupado por el trazado de la M-501 debido a las duplicaciones de dos tramos, y a la construcción de una variante en un tercer tramo (diferencia entre superficie del trazado entre el año 1999 y el año 2009), y el porcentaje relativo del hábitat ocupado, con respecto a las cifras totales de ese hábitat para el ámbito del proyecto, son los siguientes:

Del total de nueva superficie ocupada por la carretera (153,75 hectáreas) 83,01 hectáreas lo son sobre suelo ya urbanizado, por lo que aproximadamente solo unas 70 hectáreas afectan a hábitats naturales. Especificando para el espacio Red Natura 2000 Cuencas y encinares de los ríos Alberche y Cofio, es decir para el trazado a partir del KM 21,500 hasta el límite de la Comunidad de Madrid esta cifra debe ser inferior a las 50 hectáreas, lo que supone una afección del orden del 0,06%-0,07% del total del terreno natural, en áreas normalmente de valor medioambiental reducido, por ser los márgenes y zonas colindantes a la antigua traza preexistente de la carretera, sin perjuicio de que en este entorno, y a pesar de la coordinación que se mantuvo entre la Dirección General de Carreteras y la de Medio Natural (ésta era entonces su denominación) de la Comunidad de Madrid, se hayan afectado algunas colonias de Topillo de Cabrera. También es posible que exista una insuficiente prospección de la especie tanto en el ámbito de este espacio protegido como en el resto de la Comunidad de Madrid, motivo por el cual la Dirección General del Medio Ambiente lleva más de cuatro años realizando estudios y prospecciones en toda la Comunidad para conocer más sobre esta especie y así poder establecer las bases para un programa de conservación a nivel de la Comunidad para esta especie endémica de la Península Ibérica, como ya se ha indicado en apartados anteriores.

El estudio de indicadores refleja los datos de los censos de especies de aves, y de otras especies de fauna en general, donde se refleja la muy favorable evolución de especies objetivo de la ZEPA Encinares de los ríos Alberche y Cofio, como el águila imperial o el cernícalo primilla que ha superado ampliamente el objetivo de conservación establecido en el Plan de Gestión, al

rebasar ampliamente en el conjunto de la ZEPA las 16 parejas para el águila imperial y 12 parejas para el cernícalo primilla (19 parejas de águila imperial en 2013 y 21 de cernícalo primilla en 2012) nidificantes en este espacio protegido. También no es menos reseñable que la gran extensión del espacio hace que las posibles afecciones en zonas muy alejadas sean inapreciables.

La traza de la carretera, al igual que otras infraestructuras, incluso los cascos urbanos, no pierden su carácter de espacio protegido. Lo que establece el Plan de Gestión para éstos, son niveles de protección acordes a su circunstancia y funcionalidad integrándolos en el conjunto para poder mantener un nivel de actividad que coadyuve a la conservación.

Como conclusiones para este estudio de indicadores:

- 1.- Los indicadores elegidos son adecuados al objetivo del estudio, para establecer las posibles repercusiones ambientales de la construcción y explotación de las obras de desdoblamiento de la carretera M-501.
- 2.- De las conclusiones aportadas por análisis de los indicadores se concluye que los impactos producidos por el proyecto son de relevancia menor y en todo caso asumibles en el conjunto del espacio protegido para la conservación del mismo, manteniéndose no sólo la coherencia de la Red Natura 2000 en su conjunto, sino también el sentido de la conservación establecido en el Plan de Gestión aprobado para el presente espacio por Decreto 36/2010, de 1 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación (ZEC) el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y se aprueba el Plan de Gestión del Espacio Protegido Red Natura 2000 denominado "Cuencas y Encinares de los ríos Alberche y Cofio".
- 3.- Las posibles repercusiones de ocupación del espacio con proyectos urbanísticos o industriales, que es una de las mayores preocupaciones de los grupos de conservación queda salvaguardada por el citado Decreto 36/2010, de 1 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación (ZEC) el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Cuencas de los ríos Alberche y Cofio" y se aprueba el Plan de Gestión del Espacio Protegido Red Natura 2000 denominado "Cuencas y Encinares de los ríos Alberche y Cofio". Esta protección del territorio queda patente con los indicadores correspondiente al punto 11 "Planeamiento y usos del suelo", ya que el Plan de Gestión es conservador con la implantación de nuevos usos consuntivos del recurso suelo fijando la zonificación y los usos compatibles,

valorables e incompatibles para las distintas zonas A, B y C de acuerdo con principio establecido en el artículo 2. de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. "f) La prevalencia de la protección ambiental sobre la ordenación territorial y urbanística y los supuestos básicos de dicha prevalencia".

4.- Las medidas implementadas por la Dirección General de Carreteras y conocidas por la Dirección General del Medio Ambiente para la integración ambiental, así como para la compensación por las posibles afecciones negativas, además de suponer un esfuerzo sin precedentes en la Comunidad de Madrid, se han mostrado eficaces para remachar la compatibilidad del proyecto con la conservación. Las medidas ambientales desarrolladas por la Dirección General del Medio Natural (actual Dirección del Medio Ambiente) también han supuesto una mejora importante.

5.- Se considera adecuada la recomendación que se hace en el estudio para mejora y adecuación de los drenajes e infraestructuras existentes, a fin que puedan ser permeables a la fauna mediante ligeras modificaciones que aumenten su funcionalidad o si es posible, mediante su ampliación, revegetación de la zona, creación de banquetas y zonas secas, etc.

Independientemente de lo anteriormente mencionado se tendrá en cuenta las indicaciones expresadas en la Ley 2/1991, de 14 de febrero para la protección y Regulación de la Fauna y Flora Silvestre en la Comunidad de Madrid.

Madrid 08 de mayo de 2014

EL SUBDIRECTOR GENERAL DE  
CONSERVACION DEL MEDIO NATURAL



Fdo.. Felipe Ruza Rodríguez.

**INFORME EN MATERIA DE VÍAS PECUARIAS RESPECTO A LA RESOLUCIÓN DE 20 DE MARZO DE 2014 DE LA SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DE LA CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA, POR LA QUE SE SOMETE A LOS TRÁMITES DE INFORMACIÓN PÚBLICA, PETICIÓN DE INFORMES Y AUDIENCIA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA "DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501, ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY", CUYO PROMOTOR ES LA CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA.**

Con fecha de 25 de marzo de 2014, Salida de Unidad 10/068709.9/14, tiene entrada en este Área de Vías Pecuarias, solicitud por parte del Servicio de Informes Técnicos Medioambientales de informe en materia de dominio público pecuario sobre el proyecto "Duplicación de la carretera M-501, entre Quijorna y Navas del Rey", dentro de los trámites de información pública, petición de informes y audiencia del Estudio de Impacto Ambiental, con objeto de emisión de único informe por parte de la Dirección General del Medio Ambiente.

Desde este Área de Vías Pecuarias, se informa lo siguiente:

Con carácter General, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En cualquier Estudio de Impacto Ambiental, a lo largo de sus diferentes apartados (análisis y diagnóstico ambiental, identificación y valoración de impactos, diseño de medidas preventivas y correctoras, plan de vigilancia ambiental,...) se deberán tener en cuenta, los efectos ambientales que se produzcan sobre el dominio público pecuario, tanto por el incremento del tráfico soportado por esta duplicación, como por la afección directa en la continuidad y transitabilidad de las vías pecuarias afectadas.
- El diseño de medidas preventivas y correctoras, tendrá en cuenta lo establecido en el artículo 28 de la *Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid*, en lo relativo a que la administración promotora del proyecto deberá habilitar los pasos necesarios que garanticen el tránsito ganadero y los demás usos de la vía en condiciones de rapidez, comodidad y seguridad. Por ello, resulta conveniente analizar diferentes alternativas respecto al cruce de las vías pecuarias actualmente existentes. Todas las medidas de reposición necesarias serán incorporadas al proyecto de ejecución.
- Tratamiento que se dará a la interferencia (cruce al mismo o distinto nivel o modificación de trazado/permuta de la vía pecuaria). La regulación legal de estas interferencias se establece entre otros en los artículos 26 y 28 de la *Ley 8/1998 de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid*.

Estudiada la documentación presentada y consultado el Fondo Documental de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, se comprueban unas afecciones del proyecto presentado menores en la denominada **Alternativa 1**, constatándose 6 afecciones directas de gran importancia, que cuestionan la integridad del dominio público pecuario

Estas afecciones (las descripciones que se hacen, consideran márgenes derecho e izquierdo según el sentido Quijorna- Navas del Rey) son:

**1ª.- Afección a la "Colada de Cuesta Vieja"**, término municipal de Navas del Rey. Clasificada por Orden ministerial de 25 de enero de 1961 (BOE de 4/02/1961); tiene una anchura legal de 16,72 m y una longitud en el término municipal de de 7.000 m.

- Interceptada por la infraestructura entre los PP.KK. 0 y 0+750. *Plano Alternativa 1 Patrimonio Cultural y Vías pecuarias . Hoja 1 de 12.*

Se deberán realizar las siguientes medidas correctoras:

- Reponer y regenerar el dominio público pecuario con la expropiación de una banda de 12 metros a lo largo de la margen izquierda de la carretera y un camino de zorra de 5 metros de ancho, desde gasolinera existente en la glorieta de acceso a Navas del Rey hasta el término municipal de Chapinería. Asimismo, se propone dar continuidad desde el límite del término municipal de Navas del Rey con Chapinería, con las mismas características anteriores, hasta la glorieta de intersección de la M-501 con la M-510.

**El proyecto presentado no contempla reposición de la vía pecuaria ocupada.**

**2ª.- Afección a la "Colada de Colmenar"**, término municipal de Chapinería. Clasificada por Orden 3/2011, de 19 de enero, de la Consejería de Medio Ambiente , Vivienda y Ordenación del Territorio (BOCM de 28/04/2011).

- Interceptada por la infraestructura entre los PP.KK.2+400 y 2+500. *Plano Alternativa 1 Patrimonio Cultural y Vías pecuarias; Hoja 2 de 12.*

Se deberán realizar las siguientes medidas correctoras:

- La carretera corta y deja sin continuidad a esta colada. Se deberá ejecutar un paso peatonal elevado que garantice la continuidad de la misma. Las conexiones con el paso elevado y la citada colada, se harán en zorra y/o firme de adoquín u hormigón impreso; con un ancho mínimo de 3-4 metros de anchura.

**El proyecto presentado no contempla reposición de la vía pecuaria ocupada.**

En este punto se ha proyectado la denominada *Estructura E-4 Enlace Chapinería Norte* se sitúa en el PP.KK. 2+460 y se resuelve mediante una glorieta elevada sobre



## Comunidad de Madrid

Área de Vías Pecuarias

Exp. V.P. CEIN 0775/05 JMB  
(Cítese para cualquier comunicación)

el tronco, con planta circular de radio 36,00 m, y dos estructuras de un solo vano, no se ha considerado la continuidad de la Colada de Colmenar.

**3ª.- Afección a la "Cañada Real Leonesa"**, término municipal de Villanueva de Perales. Clasificada por Orden Ministerial de 8 de abril de 1961 (BOE de 18/04/1961); deslindada por Resolución de 19 de mayo de 1995, de la Consejería de Economía. Anchura legal de 75,22 metros y una longitud en el término municipal de 1.700 m. El valor de esta Cañada Real es muy alto, históricamente y por interconexión en la red de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid.

- Interceptada por la infraestructura entre los PP.KK.11+500 y 11+600. *Plano Alternativa 1 Patrimonio Cultural y Vías pecuarias . Hoja 8 de 12.*

Se deberán realizar las siguientes medidas correctoras:

- Esta vía pecuaria se ve afectada (cruce) por la carretera M-501, previo al proyecto de duplicación de esta carretera, no existe cruce señalizado al respecto.
- Se deberá dar continuidad a la cañada real entre ambas márgenes de la carretera con la construcción de un paso inferior de 8,00 x 5,50 m, pavimentado en zahorras.
- Adecuar el dominio público pecuario construyendo sobre la cañada real un camino de 5 m de anchura, pavimentado en zahorra para mejorar el tránsito, tanto de conexión con el Descansadero de las Carretas, como con el Cordel de la Segoviana. Para ello, se procederá a la expropiación de una banda de 12 m a lo largo de la margen derecha de la carretera, desde la intersección actual del Cordel de la Segoviana con la carretera M-501, hasta el encuentro con la Cañada Real Leonesa.

Según proyecto presentado, la Alternativa 1, proyecta una *Estructura denominada E-12. Cañada Real Leonesa*. Textualmente:

"Para el cruce a distinto nivel de la carretera M-501 con la Cañada Real Leonesa, se ha proyectado un paso inferior en el PP.KK. 11+616.

Se resuelve mediante un marco de hormigón armado de dimensiones interior 8,00 m en horizontal y 5,50 m en vertical, dejando un gálibo libre de 5,00 m. Su longitud es de 34,00 m.

Las embocaduras son muros en diagonal de altura variable. Su cimentación es directa mediante zapata.

Esta estructura, así diseñada en el *Proyecto Constructivo de la Duplicación de Calzada de la Carretera M-501. Tramo: M-522 a Navas del Rey* es modificada en el *Proyecto Modificado nº 2* pasando a ser construida a base de elementos prefabricados en lugar de ser estructuras ejecutadas *in situ*. En este sentido, la estructura se sustituye por unos estribos realizados *in situ* y un tablero formado por vigas doble T".

**4ª.- Afección al "Descansadero de las Carretas"**, término municipal de Villanueva de Perales. Clasificada por Orden Ministerial de 8 de abril de 1961 (BOE de

## Comunidad de Madrid

Área de Vías Pecuarias

Exp. V.P. CEIN 0775/05 JMB  
(Cítese para cualquier comunicación)

18/04/1961); deslindado por Resolución de 19 de mayo de 1995, de la Consejería de Economía.

- Interceptado por la infraestructura entre los PPKK 11+700 y 11+800. *Plano Alternativa 1 Patrimonio Cultural y Vías pecuarias . Hoja 8 de 12.*
- Se propone restablecer la superficie ocupada con las actuaciones de reposición correspondientes a los cruces de la Cañada Leonesa y Cordel de la Segoviana

**En el proyecto presentado, no se describen medidas correctoras.**

**5ª y 6ª.- Afecciones al "Cordel de la Segoviana"**, término municipal de Villanueva de Perales. Clasificada por Orden Ministerial de 8 de abril de 1961 (BOE de 18/04/1961); deslindado por Resolución de 19 de mayo de 1995, de la Consejería de Economía tiene una anchura legal de 37,61 metros y una longitud en el término municipal de 9.500 m. Esta vía pecuaria tiene valor alto, por su carácter histórico y por la interconexión que lleva a cabo en la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.

Se producen dos importantes afecciones:

**Afección 1, Plano Alternativa 1 Patrimonio Cultural y Vías pecuarias. Hoja 8 de 12.**

- Interceptado por la infraestructura, por Cruce entre los PP.KK.11+900 y 12+000. Cruce con anchura de 35 m y superficie de 1.050 m<sup>2</sup>.

Descripción y actuaciones propuestas:

- Se ve afectado el Cordel de la Segoviana por el enlace de la Carretera M-501 con la carretera M-524 a Villanueva de Perales.
- Se deberá restituir e incrementar la superficie ocupada por este enlace, aprovechando el cruce de la Cañada Real Leonesa bajo la carretera M-510, para dar continuidad a la misma.
- Se deberá adecuar el dominio público pecuario construyendo en su interior un camino de 5 m de ancho, pavimentado en zahorras, para mejorar el tránsito, tanto de conexión con el "Descansadero de las Carretas", como con el tramo del "Cordel de la Segoviana" situado en el margen izquierdo, al otro lado de la carretera M-501, (dirección al núcleo urbano de Villanueva de Perales). Para ello, se deberá expropiar una banda de 12 metros a lo largo de la margen derecha de la carretera desde la intersección actual del "Cordel de la Segoviana" con la carretera M-501, hasta el encuentro con la Cañada Real Leonesa

**En el proyecto presentado, no se describen medidas correctoras.**

**Afección 2, Plano Alternativa 1 Patrimonio Cultural y Vías pecuarias Hojas 9 de 12 y 10 de 12.**

- Interceptada una franja de terreno importante desde el PPKK.13+500 al 14+400.

Descripción y actuaciones propuestas:

## Comunidad de Madrid

Área de Vías Pecuarias

Exp. V.P. CEIN 0775/05 JMB<sup>7</sup>  
(Cítese para cualquier comunicación)

- Se ve afectado un tramo de, aproximadamente, 900 m lineales, se produce desde el corte total de este cordel o la afección al ancho de esta vía pecuaria.
- Se deberá expropiar una banda de 12 metros de ancho, en la margen derecho de la carretera.
- Se instalará un paso canadiense en la conexión de la Estructura E-13.2 con el cordel, para evitar el paso de ganado y/o animales silvestres hacia la carretera.

### En el proyecto presentado, no se describen medidas correctoras.


Se ha proyectado la denominada *Estructura E-13. Enlace Villanueva de Perales en el PP.KK. 14+200*, que mediante una glorieta elevada sobre el tronco, con planta circular de radio 36,00 m, y dos estructuras de un solo vano. Esta estructura, así diseñada en el *Proyecto Constructivo de la Duplicación de Calzada de la Carretera M-501. Tramo: M-522 a Navas del Rey* es modificada en el *Proyecto Modificado nº 2* ejecutándola como paso inferior, para ello se preveía la ejecución de unos estribos *in situ* y un tablero con vigas PI.

Con Carácter Particular, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se entregará a la Dirección General del Medio Ambiente las actas de expropiaciones correspondientes a las superficies de restitución, así como, un listado de coordenadas UTM o cualquier otro método que sirva para definir la superficie.
- Todas las superficies expropiadas para el restablecimiento del dominio público pecuario serán marcadas, a ambos lados, con balizas que identifiquen las vías pecuarias. Estas balizas serán las incluidas en el Manual de Señalización de Vías Pecuarias, elaborado por la Dirección General del Medio Ambiente.
- Se repoblará la superficie expropiada para su restablecimiento, en la parte no ocupada por el camino. Dentro de las labores de reforestación se debe incluir el riego de las plantas introducidas, así como la reposición de marras durante, al menos, 5 años posteriores a la plantación. Igualmente, si fuese necesario, se llevarán a cabo las labores de desbroce, u otras labores, que se estimen necesarias para asegurar la viabilidad de la plantación.
- Se instalará la señalización institucional que sea necesaria para la correcta identificación de las vías pecuarias afectadas. Balizas, señalización vertical y/u horizontal precisas.
- Se instalarán balizas en los márgenes de los caminos objetos de reposición.

## Comunidad de Madrid

Área de Vías Pecuarias

 Exp. V.P. CEIN 0775/05 JMB  
(Cítese para cualquier comunicación)

### Conclusiones:

Se Informa favorablemente al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Duplicación de la carretera M-501, entre Quijorna y Navas del Rey, condicionado a la ejecución de las actuaciones propuestas y se establezcan todos los mecanismos que garanticen la continuidad y uso del dominio público afectado

Madrid, 21 de abril de 2014.

El Subdirector General de Recursos Agrarios



  
Fdo.: Jesús Carpintero Hervás.



Comunidad  
de Madrid

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

## 1.2.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
----------------------	---

## 1. INTRODUCCIÓN

---

En el presente anejo se presenta el estudio de la topografía correspondiente al Proyecto de Adecuación de la Protección Acústica a la Declaración de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey.

Para la elaboración de la topografía, se partió de la Cartografía y Topografía facilitada por la Dirección General de Carreteras correspondiente al “Proyecto de Duplicación de Calzada de la M-501: Tramo M-501 a Navas del Rey”.

A partir de dicha información se implementó la actuación propuesta en dicho proyecto y se comprobó que presentaba diferencias notables, en algunas zonas, con respecto a lo realmente ejecutado.

Una vez localizadas las zonas de actuación del presente proyecto y, teniendo en cuenta su escasa superficie, se procedió al trabajo de campo, consistente en:

- Localización de elementos ya existentes en la cartografía del Proyecto de Duplicación de Calzada de la M-501: Tramo M-501 a Navas del Rey.
- Toma de datos de las obras realmente ejecutadas, prestando especial atención a las cabezas de los taludes, zonas de vallado, servicios existentes, etc.

Posteriormente se pasó al trabajo de oficina, plasmando todo lo detectado en campo en los planos, con objeto de tener una topografía a escala adecuada para poder diseñar la ubicación de las pantallas.

La cartografía reflejada en este proyecto es la obtenida en el proceso mencionado en los párrafos anteriores.



## 1.2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	RECOMENDACIONES PARA CIMENTACIÓN .....	2

## 1. INTRODUCCIÓN

---

Las actuaciones del presente proyecto se basan en el “Proyecto de Duplicación de Calzada de la carretera M-501. Tramo: M-522 a Navas del Rey”. Para dimensionar las cimentaciones necesarias de las pantallas acústicas se ha tenido en cuenta el Anejo de Geología y Geotecnia del mencionado proyecto.

## 2. RECOMENDACIONES PARA CIMENTACIÓN

---

De acuerdo con el proyecto mencionado, se hacen las siguientes recomendaciones, que son las que se han tenido en cuenta a la hora de dimensionar las cimentaciones de las pantallas acústicas.

- Las tensiones admisibles del terreno son del orden de 3,00 kg/cm<sup>2</sup>.
- El hormigón a emplear debe ser clasificado como de tipo IIa.

No obstante, durante la fase de construcción, se analizará el terreno sobre el que se vaya a cimentar para verificar estos datos.





## 1.2.4. EFECTOS SÍSMICOS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CLASIFICACIÓN DE LOS PUENTES .....	2
3. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA .....	2
4. CONCLUSIÓN. APLICACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS .....	2

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de los efectos sísmicos a considerar para el dimensionamiento de los diferentes elementos de la carretera y en especial las estructuras, se realiza de acuerdo a la normativa vigente en la actualidad, constituida por la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes, NCSP-07, aprobada por Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo.

Dicha Norma será de aplicación, tal como se indica en el Artículo 2 del Real Decreto, en "...*todos los proyectos y obras de nueva construcción de puentes que formen parte de la red de carreteras del Estado o de la red ferroviaria de interés general*".

Según establece el apartado 1.3 de la mencionada Norma, "*El presente documento constituye la Parte 2 de la Norma de Construcción Sismorresistente. Su contenido es, por tanto, coherente con las prescripciones de índole general incluidas en la Parte general y edificación. En esta Parte de puentes, se han reproducido los artículos o apartados de la Parte general que son necesarios para la aplicación del resto del documento, los cuales quedarán automáticamente modificados cuando así lo sean en la Parte General...*"

En cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 1.2.4. "Prescripciones de Índole General", se incluyen a continuación la definición y cálculo de:

- Clasificación de los puentes según su importancia (según el Apdo. 2.3. de la NCSP-07)
- Mapa de peligrosidad sísmica (según el Apdo. 3.4. de la NCSP-07)
- Aceleración sísmica horizontal de cálculo (según el Apdo. 3.4. de la NCSP-07)

## 2. CLASIFICACIÓN DE LOS PUENTES

Según el Capítulo 2, apartado 2.3 "Clasificación de los puentes según su importancia", las obras consideradas en el presente Proyecto se clasifican como sigue:

- de importancia normal, el resto de las obras de fábrica y los muros proyectados.

## 3. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

Del mapa correspondiente a la peligrosidad sísmica, incluido en el Capítulo 3 de la Norma, Imagen 1. Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma Sismorresistente NCSP/07 (que se adjunta), la zona objeto de estudio en el presente proyecto se engloba dentro de la zona tramada en color amarillo.

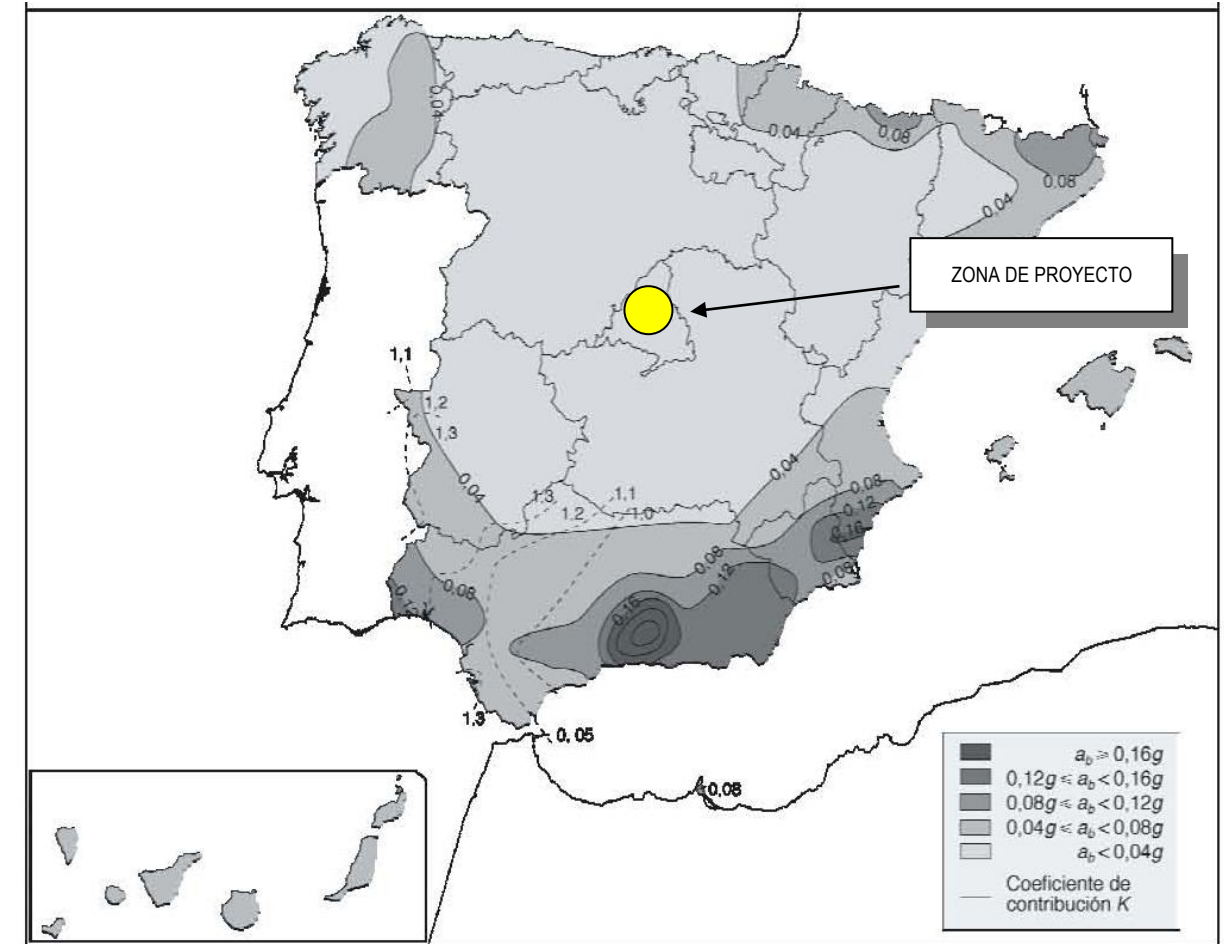


Imagen 1. Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma Sismorresistente NCSP/07

Esta zona corresponde con la que presenta una baja peligrosidad sísmica dentro del territorio español; esto es, la correspondiente a unos valores bajos de la aceleración sísmica básica esperable para un período de retorno de 500 años.

Por tanto, en la Comunidad de Madrid, se obtiene un valor de la aceleración sísmica básica, menor que 0,04g.

## 4. CONCLUSIÓN. APLICACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS

Según la Norma NCSP-07, se establece que en la zona donde se ubica el presente Proyecto la aceleración sísmica básica es menor que 0,04g, por lo que **no se considera necesario tener en cuenta esta hipótesis de cálculo en el diseño de las estructuras.**



## 1.2.5. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. DRENAJE LONGITUDINAL .....	2
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA CUNETA .....	3

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se basa en el Anejo de Climatología e Hidrología y en el Anejo de Drenaje del Proyecto de Duplicación de Cazada de la Carretera M-501. Tramo: M-522 a Navas del Rey.

Las condiciones de este proyecto de instalación de pantallas antirruído hacen que no sea necesario un cálculo detallado del drenaje puesto que no tiene afección en el proyecto. Únicamente es necesario ejecutar una cuneta, ya definida en dicho proyecto de duplicación de calzada.

Así pues, este anejo define las actuaciones que, en materia de drenaje, se deben acometer.

## 2. DRENAJE LONGITUDINAL

En el carril de salida desde la conexión norte con Chapinería de la M-501, existen unas pantallas antirruído. Según el EsIA y la posterior Declaración de Impacto Ambiental, dichas pantallas presentan una deficiencia en su ejecución consistente en que existen huecos por debajo por los que el ruido puede pasar. La solución propuesta en el EsIA consiste en tapar dichos huecos. Esto implica, tal como se puede observar en las siguientes imágenes, que las aguas procedentes de la calzada y acera chocarán con la pantalla mientras discurren aguas abajo.



Imagen 1. Punto de inicio de la cuneta



Imagen 2

Se propone modificar el punto bajo de la zona ejecutando una cuneta que encauce las aguas hasta su punto de desagüe, en la conexión con la cuneta trapecial existente aguas abajo.



Imagen 3. Punto de conexión de la cuneta con la cuneta existente

## 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA CUNETA

Para dar continuidad a los elementos de drenaje existentes en la zona y propuestos inicialmente en el Proyecto de Duplicación de Calzada de la carretera M-501, se ejecutará una cuneta triangular de taludes 1H:1V (interior) y 1H:1V (exterior) y una profundidad de 0,25 m bajo subrasante. Debido a que la pendiente de la zona es elevada, variando entre el 5% y 7%, para evitar fenómenos de erosión, se reviste la cuneta con 10 cm de hormigón HM 20/P/20 Ila.

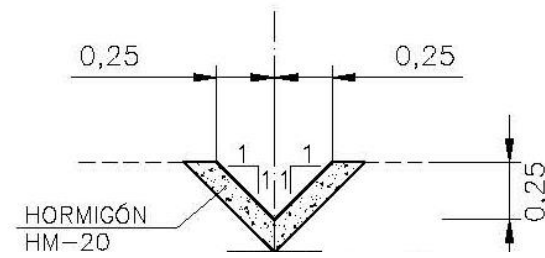


Imagen 4

En los planos de definición de la Pantalla PE\_2 se detalla la ubicación de la cuneta así como su perfil longitudinal.

## 1.2.6. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. UBICACIÓN DE LAS PANTALLAS ACÚSTICAS.....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS ACÚSTICAS .....	5
3.1. PANELES MODULARES FONOAORBENTES .....	5
3.2. PERFILES METÁLICOS.....	5
3.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN.....	6
APÉNDICE 1: "CÁLCULO DE LAS PANTALLAS" .....	11

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definen y calculan las pantallas antirruído a colocar. Para cada grupo de pantallas se seguirá la siguiente metodología de cara al cálculo de los elementos que la componen.

- En primer lugar, y de manera común a todas las pantallas, se definirá el tipo de paneles que actuarán como elementos absorbentes del ruido.
- Para cada grupo de pantallas, se definen los perfiles que sujetan a los paneles, calculando el tipo de perfil en cada caso.
- Se definen y calculan los tipos de cimentación en cada caso.

## 2. UBICACIÓN DE LAS PANTALLAS ACÚSTICAS

En primer lugar hay que destacar que la ubicación de las pantallas se deduce del estudio de ruido realizado dentro del EIA de la duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey.

Los límites aplicables para este estudio son los contemplados en la normativa estatal, concretamente los **valores límite de inmisión de ruido para nuevas infraestructuras** recogidos en la tabla A1 del Anexo III del *Real Decreto 1367/2007*, y que se exponen a continuación.

VALORE LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO			
Tipo de área acústica	Índice de Ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
e	55	55	45
a	60	60	50
d	65	65	55
c	68	68	58
b	70	70	60

Fuente: *Real Decreto 1367/2007*, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

La ubicación y dimensiones de las pantallas incluidas en el "Proyecto de adecuación de la protección acústica a la declaración de impacto ambiental de la duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey" es la siguiente:

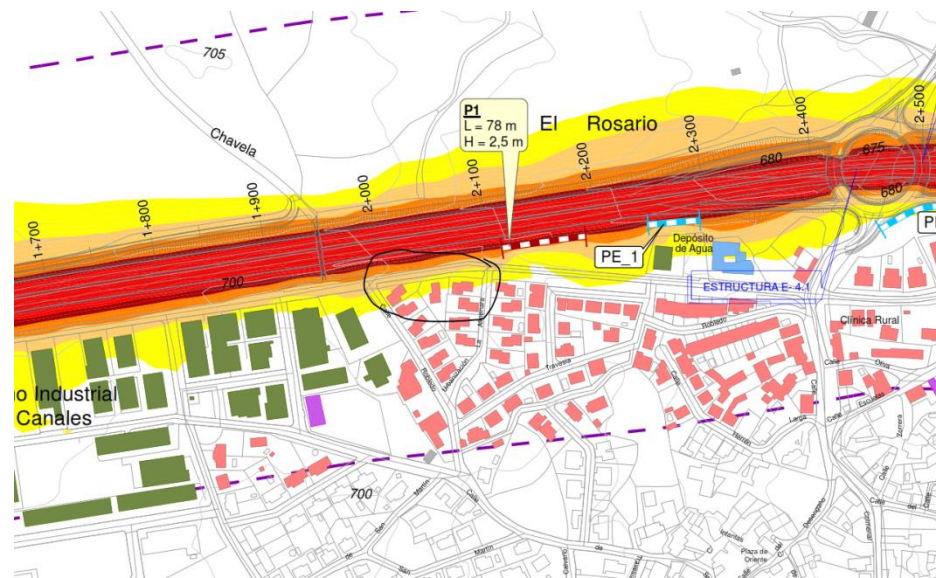


Id	Coordenadas ERTS89 HUSO30				Longitud (m)	Altura (m)	Margen
	X inicio	Y inicio	X fin	Y fin			
P1	396982,64	4470935,61	397060,05	4470946,56	78	2,50	Derecho
P2	397526,12	4470965,49	397559,72	4470974,45	35	3,50	Derecho
P3	397457,08	4470973,60	397530,40	4470977,25	73	2,50	Derecho
P4	407892,95	4470612,90	407816,44	4470587,47	81	3,50	Derecho
P5	407897,72	4470614,46	407965,78	4470636,06	71	3,50	Derecho
P6	408373,53	4470815,73	408434,48	4470825,99	62	5,50	Izquierda
P7	408431,60	4470822,24	408442,46	4470825,51	11	3,50	Izquierda
P8	408446,00	4470826,52	408497,03	4470843,19	54	3,50	Izquierda

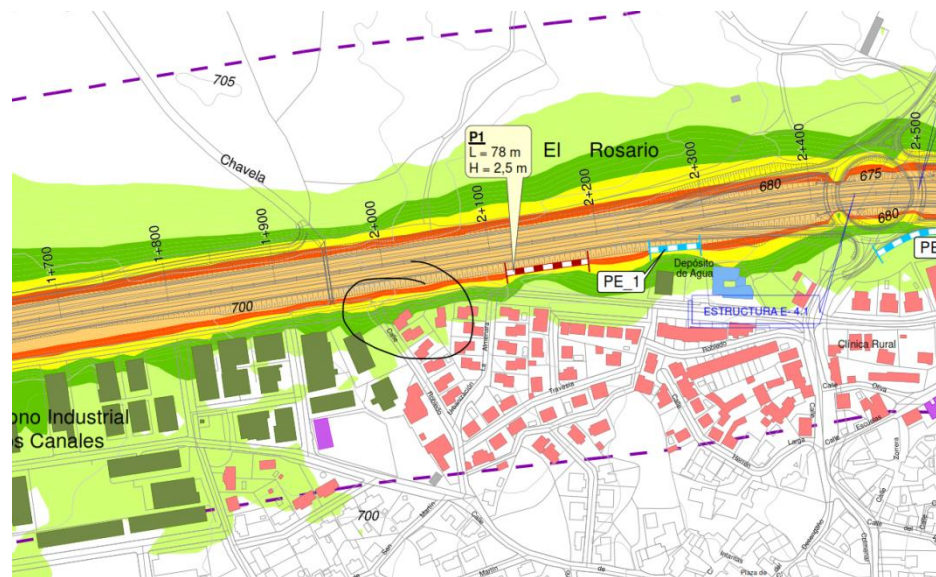
Fuente: *Apéndice nº 5. Ruido, del Estudio de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey.*

Del análisis de dicho proyecto y de las observaciones realizadas en campo para la redacción de este proyecto se concluye que deben realizarse las siguientes modificaciones:

1.- La pantalla P1 debe alargarse a la vista de los mapas de niveles sonoros ya que existe una serie de viviendas muy cercanas al talud de la autovía, con niveles que superan el umbral permitido.

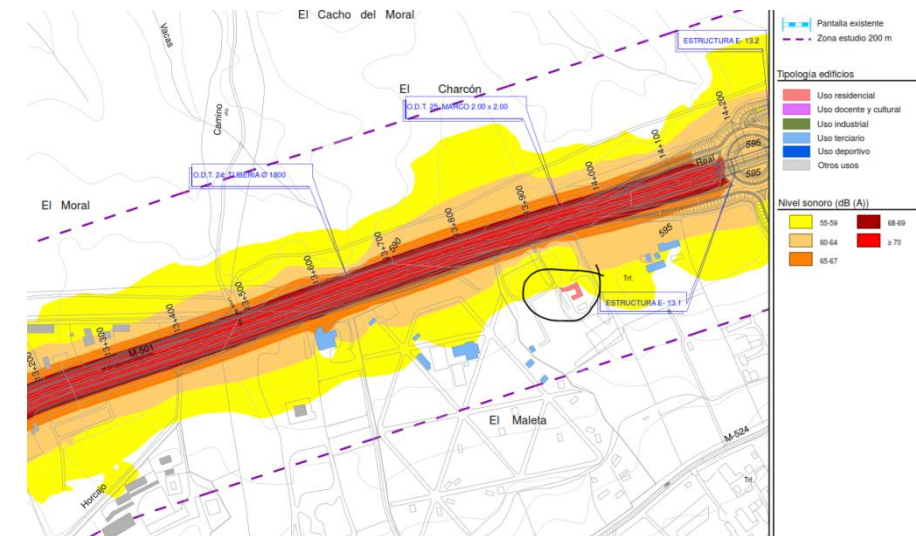


Mapa de Niveles Sonoros con medidas correctoras. Período diurno (07-19 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 9; Hoja 2 de 12 del EIA

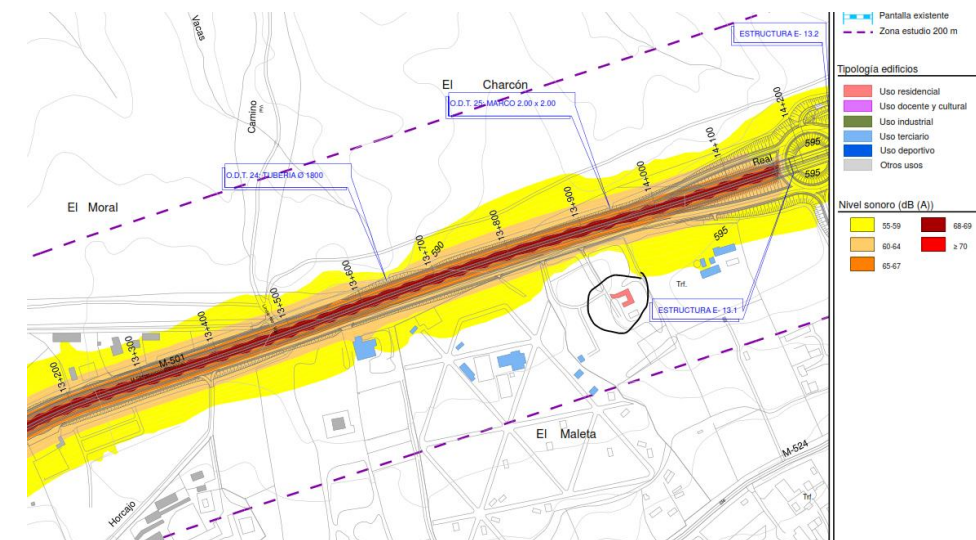


Mapa de Niveles Sonoros con medidas correctoras. Período nocturno (23-07 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 11; Hoja 2 de 12 del EIA

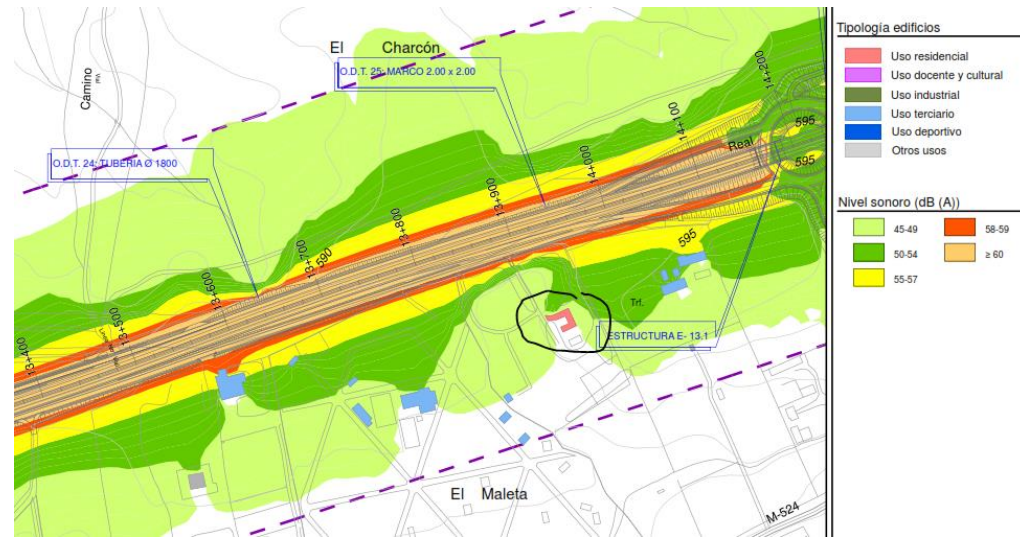
2.- Las pantallas P4 y P5 protegen una edificación que se encuentra en evidente estado de abandono. Además, revisando los mapas de niveles sonoros del Estudio de Ruido del EIA, esta edificación se encuentra lo suficientemente alejada para no ser afectada y sufrir umbrales superiores a los permitidos.



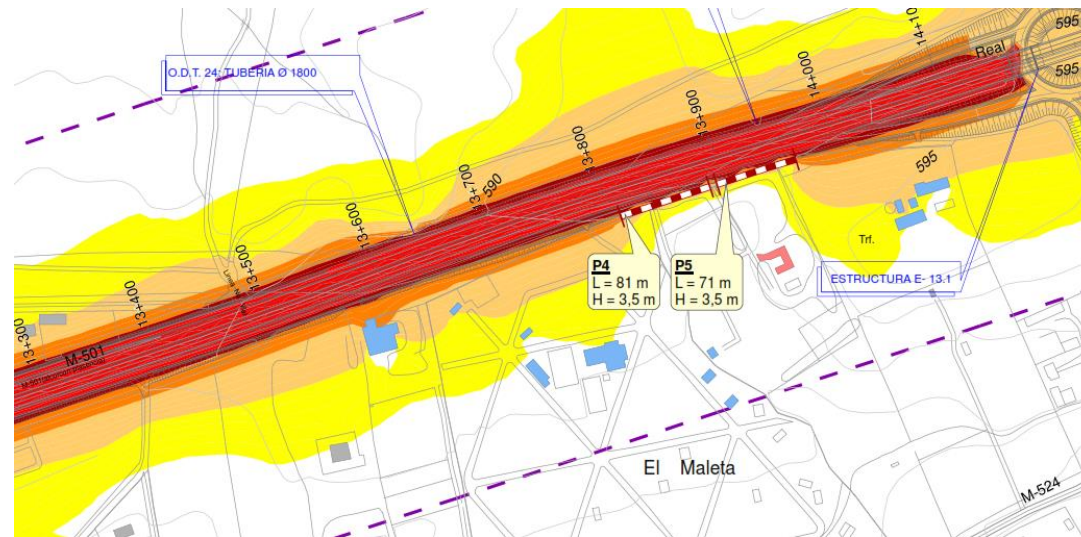
Mapa de Niveles Sonoros sin medidas correctoras. Período diurno (07-19 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 2; Hoja 9 de 12 del EIA



Mapa de Niveles Sonoros sin medidas correctoras. Período vespertino (19-23 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 3; Hoja 9 de 12 del EIA



Mapa de Niveles Sonoros sin medidas correctoras. Período nocturno (23-07 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 4; Hoja 9 de 12 del EIA



Mapa de Niveles Sonoros con medidas correctoras. Período diurno (07-19 horas). Situación Post-operacional. Plano N° 9; Hoja 9 de 12 del EIA

3.- Las pantallas P6, P7 y P8 son pantallas existentes que protegen edificaciones residenciales donde se superan los niveles de ruido en fachada aún con las pantallas ya instaladas. El EIA propone la sustitución de todas estas pantallas instaladas por otras de mayor altura.

- PE-6 de 2,5 m se sustituye por P6 de 5,5 m.
- PE-7 de 2,5 m se sustituye por P7 de 3,5 m.
- PE-8 de 2,5 m se sustituye por P8 de 3,5 m.

Por otra parte la pantalla P6 protege una edificación que se encuentra en evidente estado de ruina. Se trata de una antigua edificación utilizada por los peones camineros ya inoperativos. Por tanto esta pantalla podría demolerse aunque consideramos preferible mantenerla, pero en cualquier caso no es necesario aumentar su altura.

Por ello, finalmente la ubicación y dimensiones de las pantallas a proyectar es la siguiente:

Id	Coordenadas ETRS89 HUSO 30				Longitud (m)	Altura (m)	Margen
	X Inicio	Y inicio	X fin	Y fin			
P1	396833,244	4470912,796	397062,478	4470946,270	232	2,50	Derecho
P2	397537,854	4470966,268	397557,236	4470970,551	20	3,50	Derecho
P3	397457,064	4470969,472	397536,596	4470976,764	80	2,50	Derecho
P4	408430,828	4470821,399	408499,628	4470842,614	72	3,50	Izquierda

Las pantallas existentes que se mantienen son las siguientes:

Id	Longitud (m)	Altura (m)	Margen
PE1	104	2,50	Derecho
PE2	60	2,50	Izquierda

Para la redacción del presente anejo se ha adoptado como antecedente el documento "1.2.5. Cálculo de las pantallas" del "Proyecto de Duplicación de Calzada de la Carretera M-501. Tramo: M-522 a Navas del Rey". En él se indicaba que al encontrarse la cimentación de las pantallas P4a y P5 en una zona de talud 1H/1V se debía aumentar la seguridad de la misma mediante la conexión de los falsos pilotes con una viga de atado.

No obstante, tras analizar en detalle la orografía y casuística existente se considera que la solución inicialmente propuesta en lo que respecta a la ejecución de la viga de atado presenta claras dificultades constructivas, por lo que se ha procedido a re-diseñar la cimentación con pilotes independientes de mayor diámetro y profundidad que los diseñados en un primer momento (se elimina por lo tanto la viga de atado).

### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS ACÚSTICAS

En este apartado se describe de manera general la tipología y principales elementos constitutivos de las pantallas acústicas, si bien todo esto se encontrará condicionado al tipo de pantalla que finalmente se instale en obra pues cada fabricante desarrolla su propio sistema constructivo y de montaje.

Así pues, todo lo indicado a continuación es a título orientativo y en base a la tipología de pantallas acústicas más comúnmente empleada, no debiéndose adoptarse como definitivo o de obligado cumplimiento en ningún caso.

#### 3.1. PANELES MODULARES FONOABSORBENTES

Así, las pantallas estarán compuestas por paneles modulares fonoabsorbentes sujetos a ambos lados por perfiles verticales normalizados de acero galvanizado de dimensiones y altura variable separados entre sí 4,00 m.

#### 3.2. PERFILES METÁLICOS

Los perfiles metálicos a emplear serán de los siguientes tipos según los cálculos:

- HEA 120 a HEA 220
- HEB 120 a HEB 220
- HEM 120 a HEM 220
- Perfiles compuestos HEB-IPN

Estos perfiles irán empotrados a la cimentación (en este caso, pilotes) mediante la correspondiente placa de anclaje y tornillos o pernos de sujeción. El esquema general de la unión de los paneles acústicos con la perfilaría metálica es la siguiente:

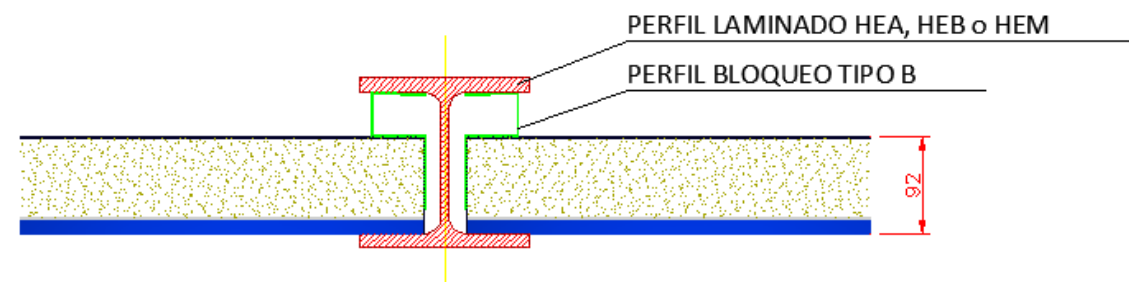


Imagen 1. Unión paneles acústicos – perfiles metálicos

Como ya ha sido comentado, los perfiles metálicos irán soldados o bien directamente o bien mediante cartelas a una placa metálica de base que permitirá su anclaje con tornillos o pernos al pilote “in situ” de hormigón armado.

Se adjuntan a continuación representaciones gráficas de lo comentado.

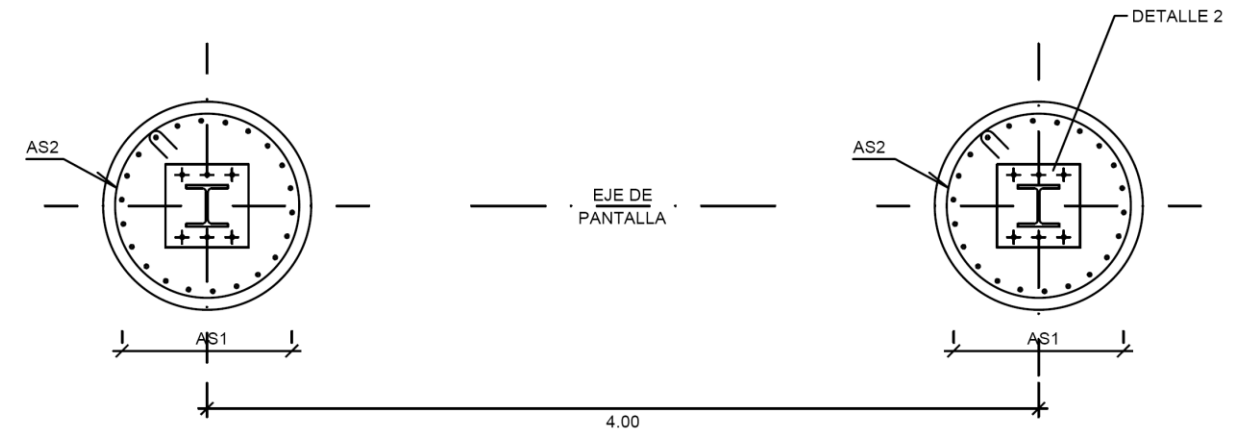


Imagen 2. Vista en planta del anclaje del perfil metálico en los pilotes de hormigón

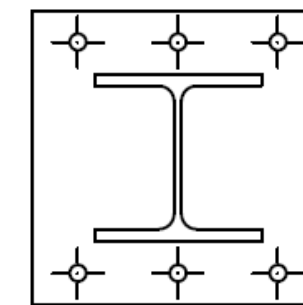


Imagen 3. Placa y tornillería de anclaje

En el Apéndice 1: Cálculo de los Perfiles Metálicos, se incluyen los cálculos de los perfiles metálicos a instalar en cada uno de los tramos. En la siguiente tabla se resumen los resultados:

PANTALLA	ALTURA (m)	TIPO DE PERFIL
P1	2,50	HEB 120
P2	3,50	HEB 160
P3	2,50	HEB 120
P4	3,50	HEB 160

### 3.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN

A continuación se adjuntan los cálculos realizados correspondientes a los pilotes de cimentación de las pantallas acústicas, habiéndose tenido en cuenta para ello las siguientes consideraciones:

- Para el diseño de la cimentación se ha empleado la **Teoría de Broms** para pilotes sometidos a carga lateral estática, particularizada para el caso de **pilotes cortos con cabezal libre en suelo no cohesivo**.
- La separación entre pilotes consecutivos será de 4,00 m, sirviendo cada uno de ellos como elemento de cimentación independiente para un perfil vertical metálico.
- La principal carga a considerar para el dimensionamiento es la correspondiente a la acción del viento. Para su determinación se ha empleado la “*Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, IAP-11*”, comparando los resultados obtenidos con los considerados en el proyecto original a fin de aplicar el valor pésimo de ellos (lado de la seguridad). En este caso la aplicación de la IAP-11 conduce a valores ligeramente superiores, habiendo sido por ello los adoptados en el cálculo.
- Teniendo en cuenta que las pantallas presentan una altura máxima de 3,5 m, se ha dimensionado para un único tipo de pilote para alturas de pantalla de 3,50 m como máximo.
- La normativa considerada ha sido la siguiente:
  - o Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, IAP-11.
  - o Instrucción de hormigón estructural, EHE-08.
  - o Guía de cimentaciones en obras de carretera.

Para considerar la carga de viento se procederá a comparar la determinada en el proyecto original con la resultante de aplicar la IAP-11 (Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera), adoptando para los cálculos la pésima de ellas.

#### Carga de viento según IAP-11

Se define *velocidad básica del viento* asociada a un periodo de retorno de 50 años como:

$$V_b = C_{dir} \times C_{season} \times V_{b,0} = 1,00 \times 1,00 \times 26 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$$

Para un periodo de retorno de 100 años se multiplicará el valor anterior por un factor de probabilidad  $C_{prob}$ , de valor 1,04. De este modo, el valor resultante de la velocidad básica es de 27,04 m/s.

Así, la velocidad media del viento  $V_m(z)$  a una altura  $z$  sobre el terreno dependerá de la rugosidad del terreno, de la topografía y de la velocidad básica del viento  $V_b$ , y se determinará según la siguiente expresión:

$V_m(z) = C_r(z) \times C_o \times V_b(T)$ , donde para determinar estos parámetros se considerarán los cinco tipos de entorno siguientes:

TABLA 4.2-b COEFICIENTES  $k_r$ ,  $z_0$ , Y  $z_{min}$  SEGÚN EL TIPO DE ENTORNO

TIPO DE ENTORNO	$k_r$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
0	0,156	0,003	1
I	0,170	0,01	1
II	0,190	0,05	2
III	0,216	0,30	5
IV	0,235	1,00	10

Para el presente proyecto se considera un tipo de entorno II, característico de zonas rurales con vegetación baja y obstáculos aislados.

#### MÓDULO $H_{m\acute{a}x} = 3,50 \text{ m}$

La altura máxima de la pantalla será de 3,50 metros, por lo que la altura del punto de aplicación del viento con respecto al terreno  $Z$ , será de 1,75 m.

Así, el valor de la velocidad media es:

$$V_m(z) = C_r(z) \times C_o \times V_b(T) = (K_r \times \ln(z_{min}/z_0)) \times C_o \times V_b(T) = (0,19 \times \ln(2,00/0,05)) \times 1,00 \times 27,04 \text{ m/s} = 18,95 \text{ m/s}$$

El empuje producido por el viento sobre la pantalla se calculará por metro lineal de la misma y responderá a la siguiente expresión:

$$E_{viento} (N) = (0,50 \times \rho \times V_b^2) \times c_e(z) \times c_f \times A_{ref} = (0,50 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times 27,04^2 \text{ m}^2/\text{s}^2) \times c_e(z) \times 2,40 \times 3,50 \text{ m}^2 = 3838,60 \times c_e(z_{min}) = 3838,60 \times 1,42 = 5.450,81 \text{ N/ml}_{pantalla} = 5,45 \text{ kN/ml}_{pantalla}$$

$$c_e(z_{min}) = k_r^2 \times (c_0^2 \times \ln^2(z_{min}/z_0) + 7 \times k_t \times c_0 \times \ln(z_{min}/z_0)) = 0,19^2 \times (1,00 \times \ln^2(2,00/0,05) + 7 \times 1,00 \times 1,00 \times \ln(2,00/0,05)) = 0,036 \times (13,61 + 25,82) = 1,42$$

Teniendo en cuenta que la separación entre postes es de 4,00 m, la fuerza total de viento que deberá soportar cada módulo de pantalla de 4 metros es de 21,80 kN (2,18 t).

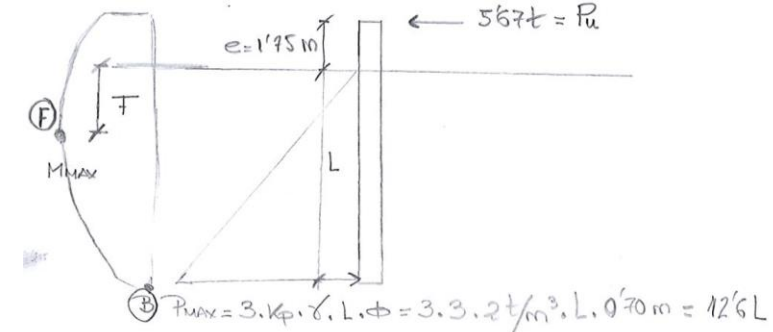
Según el proyecto original, la carga máxima de viento resulta de multiplicar el empuje eólico máximo (150 kg/m<sup>2</sup>) por el área de la pantalla (4,00 m x 3,50 m) lo que proporciona un resultado de 2,10 t, ligeramente inferior a las 2,18 t determinadas mediante la IAP-11. Por ello, para los cálculos posteriores se adopta este último valor.

### MÓDULO H<sub>MAX</sub> = 3'50 m

$$\phi_{PILOTE} = 0'70 \text{ m}$$

$$F_{VIENTO} = \text{Coef. SEGURIDAD} \times F_{VIENTO} = 2'00 \times 2'18 \text{ t} = 5'67 \text{ t}$$

$$e = \text{excentricidad} = 1'75 \text{ m}$$



$$P_{u,MAX} = 3 \cdot k_p \cdot \delta \cdot L \cdot \phi = 3 \cdot 3 \cdot 2 \text{ t/m}^3 \cdot L \cdot 0'70 \text{ m} = 12'6 L$$

$$\sum M_b = 0; \quad P_u (e + L) = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot k_p \cdot \delta \cdot L^3 \cdot \frac{1}{3}$$

$$5'67 \text{ t} (1'75 \text{ m} + L) = 0'5 \cdot 3 \cdot 2 \text{ t/m}^3 \cdot L^3 \cdot 0'7 \text{ m}$$

$$5'67 (1'75 + L) = 2'10 L^3$$

$$L = 2'20 \text{ m}; \quad \text{Por seguridad, adoptamos } \boxed{L = 2'50 \text{ m}}$$

Para determinar el punto en el que se produce el máximo momento:

$$F = 0'82 \sqrt{\frac{P_u}{\delta \cdot \phi \cdot k_p}} = 0'82 \cdot \sqrt{\frac{5'67 \text{ t}}{2 \text{ t/m}^3 \cdot 0'7 \text{ m} \cdot 3}} = 0'82 \cdot \sqrt{\frac{5'67 \text{ t}}{42 \text{ t/m}^2}}$$

$$\boxed{F = 0'82 \cdot \sqrt{135} = 0'953 \text{ m}}$$

Tomando momentos en el punto F se obtiene el máximo momento:

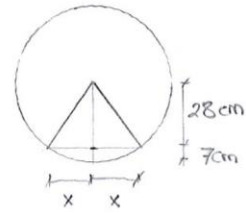
$$\begin{aligned} M_{max} &= P_u \left( e + \frac{2}{3} F \right) = 5'67 \text{ t} \left( 1'75 + \frac{2}{3} \cdot 0'953 \right) = \\ &= 5'67 \cdot (1'75 + 0'635) = 13'52 \text{ t.m} \end{aligned}$$

$$\boxed{V_{max} = 5'67 \text{ t} = 56'7 \text{ kN}}$$

• DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN Y CORTANTE DEL PILOTE  $\phi = 0'70 \text{ m}$

- $f_{ec} \text{ m} = 7 \text{ m}$
- HA-25
- $\phi = 0'70 \text{ m}$
- $M_{ULTIMO} = 13'52 \text{ t} \cdot \text{m} = 135'2 \text{ KN} \cdot \text{m}$
- $V_{ULTIMO} = 56'7 \text{ KN}$

⊕ Para el cortante:



$$\begin{aligned}
 x^2 + 28^2 &= 35^2 \\
 x^2 + 784 &= 1225 \\
 x^2 &= 441 \quad x = 21 \text{ cm} \\
 [b_0 = 2 \cdot x = 0'42 \text{ m}]
 \end{aligned}$$

Sección equivalente para el cálculo de cortante:

$b_0 = 0'42 \text{ m}$ $h = 0'70 \text{ m}$ $d = 0'53 \text{ m}$
--





**PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08**

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLAS ACUSTICAS  
 Fecha: 01/08/2018  
 Hora: 12:56:17

**Cálculo de secciones a flexión compuesta recta**

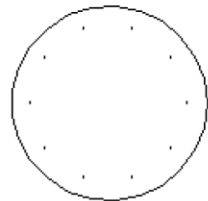
**1 Datos**

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25  
 Tipo de acero : B-500-S  
 $f_{ck}$  [MPa] = 25.00  
 $f_{yk}$  [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

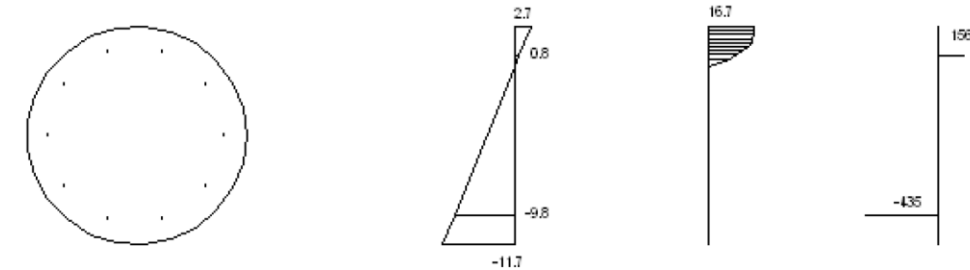
- Sección

Sección : PILOTE\_70  
 $\phi$  [m] = 0.70  
 $r$  [m] = 0.070  
 $n^\circ$  barras = 10



**2 Comprobación**

$\phi$  [mm] = 16  
 $N_d$  [kN] = 0  
 $M_d$  [kN·m] = 135.2  
 $N_u$  [kN] = -0.0  
 $M_u$  [kN·m] = 235.2  
 $\gamma$  = 1.74



Plano de deformación de agotamiento

$x$  [m] = 0.130  
 $1/r$  [1/m] · 1.E-3 = 20.6  
 $\epsilon_s \cdot 1.E-3$  = 2.7  
 $\epsilon_i \cdot 1.E-3$  = -11.7

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E <sup>-3</sup>	Tensión [MPa]
0.092	0.8	-156.3
0.608	-9.8	434.8



**PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08**

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PILOTES PANTALLAS ACUSTICAS  
 Fecha: 01/08/2018  
 Hora: 13:10:57

**Cálculo de secciones a cortante**

**1 Datos**

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25  
 Tipo de acero : B-500-S  
 $f_{ck}$  [MPa] = 25.00  
 $f_{yk}$  [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

- Control del hormigón

Control normal

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : EQ\_0.7  
 $b_0$  [m] = 0.42  
 $h$  [m] = 0.70



**2 Comprobación**

Tipo de armadura: cercos a 90.0°  
 separación  $s_t$  [m] = 0.15  
 $\phi$  [mm] = 8  
 $n^\circ$  ramas : 2  
 Area [cm<sup>2</sup>/m] = 6.7  
 $\rho_l$  [ $\cdot 1.E-3$ ] = 7.6

Inclinación de las bielas  $\theta$  [°] = 45  
 $N_d$  [kN] = 0.0  
 $P_{comprimida}$  [ $\cdot 1.E-3$ ] = 0.0  
 $\sigma_{yd}$  [MPa] = 0.0

$V_{u1}$  [kN] = 1323.0  
 $V_{u2}$  [kN] = 262.4  
 $V_{cu}$  [kN] = 110.4  
 $V_{su}$  [kN] = 152.0

- Resistencia a cortante:

$V_u$  [kN] = 262.4

A modo de resumen de la cimentación, se ha calculado un pilote "tipo" (válido para altura de hasta 3,5 m), con las siguientes características:

- Se ejecutarán pilotes de hormigón armado de 0,70 m de diámetro y 2,50 m de longitud.
- El armado longitudinal consistirá en 10 barras FI16, precisándose igualmente cercos transversales de cortante FI 8 cada 0,15 m.
- El hormigón a emplear será HA-25 y el acero B-500-S.

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: José Carlos de Dompablo Ferrándiz

## APÉNDICE 1: "CÁLCULO DE LAS PANTALLAS"

## PANTALLAS P1 Y P3

Las pantallas P1 y P3 están formadas por perfiles separados 4 m entre sí con una **altura de 2,5 m**. Se dimensiona la pantalla para un viento de 1500 Pascales (175 km/h) constante, lo que supone un empuje eólico de 150 kg/m<sup>2</sup>.

A continuación se incluye el cálculo de los perfiles según la UNE-EN 1794-1 y posteriormente las comprobaciones a E.LU. realizadas con el programa Metal 3D de CYPE.

### PANTALLA H=2,5 m

#### CÁLCULO DE PERFILES SOPORTE / UNE-EN 1794-1

ALTURA TOTAL DE PANTALLA, h	2,50 m
DISTANCIA ENTRE EJES DE PERFILES, d	4,00 m
TIPO DE PERFIL	HEB 120
MODULO RESISTENTE, Wx	144 cm <sup>3</sup>
MOMENTO DE INERCIA, Ix	864 cm <sup>4</sup>
PRESION DEL VIENTO, Qw	150 Kg/m <sup>2</sup>
MODULO DE ELASTICIDAD, E	2.100.000 Kg/cm <sup>2</sup>

Tensión máxima admisible

$M_{max} = \frac{1'5 Q_w \cdot d \cdot h}{2} \cdot h$	2.812.500 Kg.mm
---	-----------------

$\text{Tensión} = \frac{M_{max}}{W_x}$	19,53 Kg/mm <sup>2</sup>
--	--------------------------

< 26 Kg/mm<sup>2</sup>, Tensión máx. admisible

Flecha máxima admisible

$f_{max} = \frac{Q_w \cdot d \cdot h \cdot h^3}{8 \cdot E \cdot I_x}$	16,15 mm
---	----------

$f_{\text{máx admisible}} = \frac{h}{100}$	25,00 mm
--	----------

f máx < f adm

$f_{\text{máx admisible}} =$	No Apl. mm
------------------------------	------------

f máx < f adm

$f_{\text{máx admisible}} = \frac{h}{150}$	No Apl. mm
--	------------

f máx < f adm

## ÍNDICE

### 1.- DATOS DE OBRA

#### 1.1.- Normas consideradas

#### 1.2.- Estados límite

1.2.1.- Situaciones de proyecto

1.2.2.- Combinaciones

### 2.- ESTRUCTURA

#### 2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

2.1.2.- Barras

#### 2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

#### 2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.2.- Barras

## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08-CTE  
 Hormigón: EHE-08-CTE  
 Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### Con coeficientes de combinación

##### Sin coeficientes de combinación

Donde:

- $G_k$  Acción permanente
- $Q_k$  Acción variable
- $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento ( $i > 1$ )
- $\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento ( $i > 1$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

### E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 <sup>(1)</sup>

Notas:  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 <sup>(1)</sup>

Notas:  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

**Tensiones sobre el terreno**

**Desplazamientos**

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

**1.2.2.- Combinaciones**

■ **Nombres de las hipótesis**

G Carga permanente  
Viento Viento

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	G	Viento
1	1.000	
2	1.350	
3	1.000	1.500
4	1.350	1.500

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	G	Viento
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	G	Viento
1	0.800	
2	1.350	
3	0.800	1.500

Comb.	G	Viento
4	1.350	1.500

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	G	Viento
1	1.000	
2	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
-

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

#### 2.1.2.- Barras

##### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	G	$\sigma_e$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(kg/dm <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Notación:  
*E*: Módulo de elasticidad  
*G*: Módulo de cortadura  
 $\sigma_e$ : Límite elástico  
 $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación  
 $\gamma$ : Peso específico

#### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 120 B (HEB)	2.50	1.00	1.00	-	-

Notación:  
*Ni*: Nudo inicial  
*Nf*: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
*Lb<sub>Sup.</sub>*: Separación entre arriostramientos del ala superior  
*Lb<sub>Inf.</sub>*: Separación entre arriostramientos del ala inferior

#### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas							
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	Ixx (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	1	HE 120 B , Perfil simple, (HEB)	34.00	864.40	317.50	13.84

Notación:  
*Ref.*: Referencia  
*A*: Sección  
*Iyy*: Inercia flexión Iyy  
*Izz*: Inercia flexión Izz  
*Ixx*: Inercia torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

#### 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kp)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 120 B (HEB)	2.50	0.008	66.72

Notación:  
*Ni*: Nudo inicial  
*Nf*: Nudo final



### 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero laminado	S275	HEB	HE 120 B , Perfil simple	2.50	2.50	2.50	0.008	0.008	0.008	66.72	66.72	66.72

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: Tn
- Momentos puntuales: Tn·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: Tn/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Viento	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000

## 2.3.- Resultados

### 2.3.1.- Nudos

#### 2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

- Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
- Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

##### 2.3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Viento	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Carga permanente	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000
	Viento	0.000	16.544	0.000	-8.608	0.000	0.000

##### 2.3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Viento	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	G	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000
		G+Viento	0.000	16.544	-0.001	-8.608	0.000	0.000

##### 2.3.1.1.3.- Envoltentes

Envolvente de los desplazamientos en nudos									
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)	
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-0.001	-8.608	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	16.544	-0.001	0.000	0.000	0.000	

##### 2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

- Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
- Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

### 2.3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Carga permanente	0.000	0.000	0.067	0.000	0.000	0.000
	Viento	0.000	-1.500	0.000	1.875	0.000	0.000

### 2.3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Hormigón	G	0.000	0.000	0.067	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·Viento	0.000	-2.250	0.067	2.813	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·Viento	0.000	-2.250	0.090	2.813	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	0.067	0.000	0.000	0.000
		G+Viento	0.000	-1.500	0.067	1.875	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

### 2.3.1.2.3.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.250	0.067	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.090	2.813	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.500	0.067	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.067	1.875	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

## 2.3.2.- Barras

### 2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (Tn)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)
- Mt: Momento torsor (Tn·m)

- My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

### 2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N1/N2	Carga permanente	N	-0.067	-0.061	-0.050	-0.044	-0.033	-0.022	-0.017	-0.006	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Viento	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.500	1.375	1.125	1.000	0.750	0.500	0.375	0.125	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.875	1.576	1.055	0.833	0.469	0.208	0.117	0.013	-0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 2.3.2.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N1/N2	Acero laminado	0.8·G	N	-0.053	-0.049	-0.040	-0.036	-0.027	-0.018	-0.013	-0.004	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	N	-0.090	-0.083	-0.068	-0.060	-0.045	-0.030	-0.023	-0.008	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.8·G+1.5·Viento	N	-0.053	-0.049	-0.040	-0.036	-0.027	-0.018	-0.013	-0.004	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	2.250	2.063	1.688	1.500	1.125	0.750	0.563	0.188	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	2.813	2.363	1.582	1.250	0.703	0.313	0.176	0.020	0.000	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	1.35·G+1.5·Viento	N	-0.090	-0.083	-0.068	-0.060	-0.045	-0.030	-0.023	-0.008	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	2.250	2.063	1.688	1.500	1.125	0.750	0.563	0.188	0.000	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	2.813	2.363	1.582	1.250	0.703	0.313	0.176	0.020	0.000	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

### 2.3.2.1.3.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N1/N2	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-0.090	-0.083	-0.068	-0.060	-0.045	-0.030	-0.023	-0.008	0.000
		N <sub>máx</sub>	-0.053	-0.049	-0.040	-0.036	-0.027	-0.018	-0.013	-0.004	0.000
		V <sub>ymin</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>ymáx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>zmin</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>zmáx</sub>	2.250	2.063	1.688	1.500	1.125	0.750	0.563	0.188	0.000
		M <sub>tmin</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>ymin</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>ymáx</sub>	2.813	2.363	1.582	1.250	0.703	0.313	0.176	0.020	0.000
		M <sub>zmin</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>zmáx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 2.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (Tn)
- V<sub>y</sub>: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)
- V<sub>z</sub>: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)
- M<sub>t</sub>: Momento torsor (Tn·m)
- M<sub>y</sub>: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)
- M<sub>z</sub>: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (Tn)	V <sub>y</sub> (Tn)	V <sub>z</sub> (Tn)	M <sub>t</sub> (Tn·m)	M <sub>y</sub> (Tn·m)	M <sub>z</sub> (Tn·m)		
N1/N2	63.93	0.000	-0.090	0.000	2.250	0.000	2.813	0.000	GV	Cumple

### 2.3.2.3.- Flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000	0.00	0.833	2.43	0.000	0.00	0.833	2.43
	-	L/(>1000)	0.833	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.833	L/(>1000)

### 2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N1/N2

Perfil: HE 120 B , Perfil simple Material: Acero (S275)							
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas					
		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )		
Inicial	Final						
N1	N2	2.500	34.00	864.40	317.50	13.84	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
$\beta$	1.00	1.00	0.00	0.00			
L <sub>K</sub>	2.500	2.500	0.000	0.000			
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: $\beta$ : Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos							

#### Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

#### Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.001} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G.

**N<sub>c,Ed</sub>**: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **N<sub>c,Ed</sub>** : 0.090 Tn

La resistencia de cálculo a compresión **N<sub>c,Rd</sub>** viene dada por :

$$\mathbf{N_{c,Rd}} : \underline{90.772} \text{ Tn}$$

Donde:

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

**A**: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 34.00 cm<sup>2</sup>

**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero. **f<sub>yd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. **f<sub>y</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>M0</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ<sub>M0</sub>** : 1.05

**Resistencia a pandeo**: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N<sub>b,Rd</sub>** en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{52.108} \text{ Tn}$$

Donde:

**A**: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 34.00 cm<sup>2</sup>

**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero. **f<sub>yd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. **f<sub>y</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>M1</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ<sub>M1</sub>** : 1.05

**χ**: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.85}$$

$$\chi_z : \underline{0.57}$$

$$\phi_y : \underline{0.73}$$

$$\phi_z : \underline{1.13}$$

Siendo:

**α**: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.34}$$

**λ̄**: Esbeltez reducida.

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.57}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.94}$$

$$\mathbf{N_{cr}} : \underline{107.328} \text{ Tn}$$

**N<sub>cr</sub>**: Axil crítico de pandeo elástico.

El axil crítico de pandeo elástico **N<sub>cr</sub>** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N<sub>cr,y</sub>** : 292.203 Tn

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N<sub>cr,z</sub>** : 107.328 Tn

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **N<sub>cr,T</sub>** : ∞

Donde:

**I<sub>y</sub>**: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I<sub>y</sub>** : 864.40 cm<sup>4</sup>

**I<sub>z</sub>**: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I<sub>z</sub>** : 317.50 cm<sup>4</sup>

**I<sub>t</sub>**: Momento de inercia a torsión uniforme. **I<sub>t</sub>** : 13.84 cm<sup>4</sup>

**I<sub>w</sub>**: Constante de alabeo de la sección. **I<sub>w</sub>** : 9410.00 cm<sup>6</sup>

**E**: Módulo de elasticidad **E** : 2140673 kp/cm<sup>2</sup>

**G**: Módulo de elasticidad transversal. **G** : 825688 kp/cm<sup>2</sup>

**L<sub>ky</sub>**: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L<sub>ky</sub>** : 2.500 m

**L<sub>kz</sub>**: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L<sub>kz</sub>** : 2.500 m

**L<sub>kt</sub>**: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L<sub>kt</sub>** : 0.000 m

**i<sub>o</sub>**: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i<sub>o</sub>** : 5.90 cm

Siendo:

**i<sub>y</sub>**, **i<sub>z</sub>**: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i<sub>y</sub>** : 5.04 cm  
**i<sub>z</sub>** : 3.06 cm

**y<sub>o</sub>**, **z<sub>o</sub>**: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y<sub>o</sub>** : 0.00 mm

**z<sub>o</sub>**: 0.00 mm

**Resistencia a flexión eje Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \mathbf{0.638} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo **M<sub>Ed</sub><sup>+</sup>** se produce en el nudo N1, para la combinación de hipótesis 0.8·G+1.5·Viento

$$\mathbf{M_{Ed}^+} : \underline{2.813} \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M_{Ed}^-} : \underline{0.000} \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ : 4.410 \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd}^- : 4.410 \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

Donde:

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,y}^+$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}^-$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$\text{Clase}^+ : 1$$

$$\text{Clase}^- : 1$$

$$W_{pl,y}^+ : 165.20 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,y}^- : 165.20 \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

**Resistencia a pandeo lateral:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

**Resistencia a flexión eje Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.187 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Viento.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 2.250 \text{ Tn}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$  viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 12.023 \text{ Tn}$$

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$$A_v : 7.80 \text{ cm}^2$$

Siendo:

$h$ : Canto de la sección.

$$h : 120.00 \text{ mm}$$

$t_w$ : Espesor del alma.

$$t_w : 6.50 \text{ mm}$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$15.08 < 64.71$$

Donde:

$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : 15.08$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$ : Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : 64.71$$

$\varepsilon$ : Factor de reducción.

$$\varepsilon : 0.92$$

Siendo:

$f_{ref}$ : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : 2395.51 \text{ kp/cm}^2$$

$f_y$ : Límite elástico.

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{c,Rd}$ .

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$2.250 \leq 6.011$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Viento.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 2.250 \text{ Tn}$$

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : 12.023 \text{ Tn}$$

**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

$$k_z : 1.00$$

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

$$k_{y,LT} : 1.00$$

**Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \eta : 0.639 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : 0.639 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : 0.639 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Viento.

Donde:

<b>N<sub>c,Ed</sub></b> : Axil de compresión solicitante de cálculo.	<b>N<sub>c,Ed</sub></b> : 0.090 Tn
<b>M<sub>y,Ed</sub>, M<sub>z,Ed</sub></b> : Momentos flectores solicitantes de cálculo, según los ejes Y y Z, respectivamente.	<b>M<sub>y,Ed</sub></b> : 2.813 Tn·m <b>M<sub>z,Ed</sub></b> : 0.000 Tn·m
<b>Clase</b> : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	<b>Clase</b> : 1
<b>N<sub>pl,Rd</sub></b> : Resistencia a compresión de la sección bruta.	<b>N<sub>pl,Rd</sub></b> : 90.772 Tn
<b>M<sub>pl,Rd,y</sub>, M<sub>pl,Rd,z</sub></b> : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	<b>M<sub>pl,Rd,y</sub></b> : 4.410 Tn·m <b>M<sub>pl,Rd,z</sub></b> : 2.162 Tn·m

**Resistencia a pandeo:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

<b>A</b> : Área de la sección bruta.	<b>A</b> : 34.00 cm <sup>2</sup>
<b>W<sub>pl,y</sub>, W<sub>pl,z</sub></b> : Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	<b>W<sub>pl,y</sub></b> : 165.20 cm <sup>3</sup> <b>W<sub>pl,z</sub></b> : 80.97 cm <sup>3</sup>
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> : 2669.77 kp/cm <sup>2</sup>

Siendo:

<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico.	<b>f<sub>y</sub></b> : 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>M1</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>M1</sub></b> : 1.05

**k<sub>y</sub>, k<sub>z</sub>, k<sub>y,LT</sub>**: Coeficientes de interacción.

$$k_y : 1.00$$

**C<sub>m,y</sub>, C<sub>m,z</sub>, C<sub>m,LT</sub>**: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

$$C_{m,LT} : 1.00$$

**χ<sub>y</sub>, χ<sub>z</sub>**: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.85$$

$$\chi_z : 0.57$$

**χ<sub>LT</sub>**: Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : 1.00$$

**λ<sub>y</sub>, λ<sub>z</sub>**: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.57$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.94$$

**α<sub>y</sub>, α<sub>z</sub>**: Coeficientes de imperfección elástica.

$$\alpha_y : 0.60$$

$$\alpha_z : 0.60$$

**Resistencia a flexión, axil y cortante combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V<sub>Ed</sub>** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **V<sub>c,Rd</sub>**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Viento.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \quad 2.250 \leq 6.011$$

Donde:

<b>V<sub>Ed,z</sub></b> : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	<b>V<sub>Ed,z</sub></b> : 2.250 Tn
<b>V<sub>c,Rd,z</sub></b> : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	<b>V<sub>c,Rd,z</sub></b> : 12.023 Tn

**Resistencia a torsión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

**Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$  de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda} : 0.94$  ✓

Donde:

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

**A:** Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 34.00 cm<sup>2</sup>

**f<sub>y</sub>:** Límite elástico. **f<sub>y</sub> :** 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**N<sub>cr</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N<sub>cr</sub> :** 107.328 Tn

**N<sub>cr, y</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N<sub>cr, y</sub> :** 292.203 Tn

**N<sub>cr, z</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N<sub>cr, z</sub> :** 107.328 Tn

**N<sub>cr, T</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **N<sub>cr, T</sub> :** ∞

**2.3.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)**

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	$\bar{\lambda}$	
N1/N2	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 63.8	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m η = 18.7	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η < 0.1	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m η = 63.9	x: 0 m η < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> η = 63.9
<p><b>Notación:</b>            N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción            N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión            M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión eje Y            M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión eje Z            V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Z            V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Y            M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados            M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados            NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión y axil combinados            NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados            M<sub>t</sub>: Resistencia a torsión            M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados            M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  <math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez            x: Distancia al origen de la barra            η: Coeficiente de aprovechamiento (%)            N.P.: No procede</p> <p><b>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</b>  <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  <sup>(4)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  <sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															

## PANTALLAS P2 Y P4

Las pantallas P2 y, P4 están formadas por perfiles separados 4 m entre sí con una **altura de 3,5 m**. Se dimensiona la pantalla para un viento de 1500 Pascales (175 km/h) constante, lo que supone un empuje eólico de 150 kg/m<sup>2</sup>.

A continuación se incluye el cálculo de los perfiles según la UNE-EN 1794-1 y posteriormente las comprobaciones a E.LU. realizadas con el programa Metal 3D de CYPE.

### PANTALLA H=3,5 m

#### CÁLCULO DE PERFILES SOPORTE / UNE-EN 1794-1

ALTURA TOTAL DE PANTALLA, h	3,50 m
DISTANCIA ENTRE EJES DE PERFILES, d	4,00 m
TIPO DE PERFIL	HEB 160
MODULO RESISTENTE, Wx	311 cm <sup>3</sup>
MOMENTO DE INERCIA, Ix	2.492 cm <sup>4</sup>
PRESION DEL VIENTO, Qw	150 Kg/m <sup>2</sup>
MODULO DE ELASTICIDAD, E	2.100.000 Kg/cm <sup>2</sup>

Tensión máxima admisible

$M_{max} = \frac{1'5 Q_w \cdot d \cdot h}{2} \cdot h$	5.512.500 Kg.mm
---	-----------------

$\text{Tensión} = \frac{M_{max}}{W_x}$	17,73 Kg/mm <sup>2</sup>
--	--------------------------

< 26 Kg/mm<sup>2</sup>, Tensión máx. admisible

Flecha máxima admisible

$f_{max} = \frac{Q_w \cdot d \cdot h \cdot h^3}{8 \cdot E \cdot I_x}$	21,51 mm
---	----------

$f_{\text{máx admisible}} = \frac{h}{100}$	No Apl. mm
--	------------

f máx < f adm

$f_{\text{máx admisible}} =$	30,00 mm
------------------------------	----------

f máx < f adm

$f_{\text{máx admisible}} = \frac{h}{150}$	No Apl. mm
--	------------

f máx < f adm



## ÍNDICE

### 1.- DATOS DE OBRA

#### 1.1.- Normas consideradas

#### 1.2.- Estados límite

1.2.1.- Situaciones de proyecto

1.2.2.- Combinaciones

### 2.- ESTRUCTURA

#### 2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

2.1.2.- Barras

#### 2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

#### 2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.2.- Barras

## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08-CTE

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### Con coeficientes de combinación

##### Sin coeficientes de combinación

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento ( $i > 1$ )

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento ( $i > 1$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

#### E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

#### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 <sup>(1)</sup>

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 <sup>(1)</sup>

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

**Tensiones sobre el terreno**  
**Desplazamientos**

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

**1.2.2.- Combinaciones**

■ **Nombres de las hipótesis**

G Carga permanente  
 Viento Viento

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	G	Viento
1	1.000	
2	1.350	
3	1.000	1.500
4	1.350	1.500

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	G	Viento
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	G	Viento
1	0.800	
2	1.350	
3	0.800	1.500
4	1.350	1.500

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Viento
1	1.000	
2	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
-

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

#### 2.1.2.- Barras

##### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	G	$\sigma_e$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(kg/dm <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Materiales utilizados						
Material		E	G	$\sigma_e$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(kg/dm <sup>3</sup> )
Notación: E: Módulo de elasticidad G: Módulo de cortadura $\sigma_e$ : Límite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación $\gamma$ : Peso específico						

#### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub>	Lb <sub>Inf.</sub>
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 160 B (HEB)	3.50	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

#### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas							
Material		Ref.	Descripción	A	Iyy	Izz	Ixx
Tipo	Designación			(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>4</sup> )
Acero laminado	S275	1	HE 160 B , Perfil simple, (HEB)	54.30	2492.00	889.20	31.24
Notación: Ref.: Referencia A: Sección Iyy: Inercia flexión Iyy Izz: Inercia flexión Izz Ixx: Inercia torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.							

#### 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m <sup>3</sup> )	(kp)
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 160 B (HEB)	3.50	0.019	149.19

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

### 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Acero laminado	S275	HEB	HE 160 B , Perfil simple	3.50	3.50	3.50	0.019	0.019	0.019	149.19	149.19	149.19

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: Tn
- Momentos puntuales: Tn·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: Tn/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Carga permanente	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Viento	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000

## 2.3.- Resultados

### 2.3.1.- Nudos

#### 2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

- Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
- Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

##### 2.3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Viento	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Carga permanente	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000
	Viento	0.000	21.978	0.000	-8.193	0.000	0.000

##### 2.3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Viento	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	G	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000
		G+Viento	0.000	21.978	-0.002	-8.193	0.000	0.000

##### 2.3.1.1.3.- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos									
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)	
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-0.002	-8.193	0.000	0.000	
		Valor máximo de la envolvente	0.000	21.978	-0.002	0.000	0.000	0.000	

### 2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).  
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

#### 2.3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Carga permanente	0.000	0.000	0.149	0.000	0.000	0.000
	Viento	0.000	-2.100	0.000	3.675	0.000	0.000

#### 2.3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Hormigón	G	0.000	0.000	0.149	0.000	0.000	0.000
		1.35·G	0.000	0.000	0.201	0.000	0.000	0.000
		G+1.5·Viento	0.000	-3.150	0.149	5.512	0.000	0.000
		1.35·G+1.5·Viento	0.000	-3.150	0.201	5.512	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	0.000	0.149	0.000	0.000	0.000
		G+Viento	0.000	-2.100	0.149	3.675	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

#### 2.3.1.2.3.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (Tn)	Ry (Tn)	Rz (Tn)	Mx (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)
N1	Hormigón	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.150	0.149	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.201	5.512	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.100	0.149	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.149	3.675	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

### 2.3.2.- Barras

#### 2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (Tn)  
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)  
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)  
Mt: Momento torsor (Tn·m)  
My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)  
Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

#### 2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N1/N2	Carga permanente	N	-0.149	-0.131	-0.112	-0.093	-0.075	-0.056	-0.037	-0.019	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Viento	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.100	1.837	1.575	1.312	1.050	0.788	0.525	0.262	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	3.675	2.814	2.067	1.436	0.919	0.517	0.230	0.057	-0.000
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

#### 2.3.2.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N1/N2	Acero laminado	0.8-G	N	-0.119	-0.104	-0.090	-0.075	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-G	N	-0.201	-0.176	-0.151	-0.126	-0.101	-0.076	-0.050	-0.025	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.8-G+1.5-Viento	N	-0.119	-0.104	-0.090	-0.075	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	3.150	2.756	2.362	1.969	1.575	1.181	0.787	0.394	0.000	

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.512	4.221	3.101	2.153	1.378	0.775	0.345	0.086	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-G+1.5-Viento	N	-0.201	-0.176	-0.151	-0.126	-0.101	-0.076	-0.050	-0.025	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.150	2.756	2.362	1.969	1.575	1.181	0.787	0.394	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.512	4.221	3.101	2.153	1.378	0.775	0.345	0.086	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 2.3.2.1.3.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N1/N2	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-0.201	-0.176	-0.151	-0.126	-0.101	-0.076	-0.050	-0.025	0.000
		N <sub>máx</sub>	-0.119	-0.104	-0.090	-0.075	-0.060	-0.045	-0.030	-0.015	0.000
		Vy <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>máx</sub>	3.150	2.756	2.362	1.969	1.575	1.181	0.787	0.394	0.000
		Mt <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>máx</sub>	5.512	4.221	3.101	2.153	1.378	0.775	0.345	0.086	0.000
		Mz <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 2.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (Tn)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)
- Mt: Momento torsor (Tn·m)
- My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)		
N1/N2	58.56	0.000	-0.201	0.000	3.150	0.000	5.512	0.000	GV	Cumple

### 2.3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000	0.00	1.313	3.28	0.000	0.00	1.313	3.28
	-	L/(>1000)	1.313	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.313	L/(>1000)

### 2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N1/N2

Perfil: HE 160 B, Perfil simple						
Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	
Inicial	Final					
N1	N2	3.500	54.30	2492.00	889.20	31.24
Notas:						
<sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado						
<sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
$\beta$	1.00	1.00	0.00	0.00		
L <sub>K</sub>	3.500	3.500	0.000	0.000		
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación:						
$\beta$ : Coeficiente de pandeo						
L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m)						
C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos						

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

**Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G.

**N<sub>c,Ed</sub>**: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **N<sub>c,Ed</sub>** : 0.201 Tn

La resistencia de cálculo a compresión **N<sub>c,Rd</sub>** viene dada por : **N<sub>c,Rd</sub>** : 144.969 Tn

Donde:

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

**A**: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 54.30 cm<sup>2</sup>  
**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero. **f<sub>yd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. **f<sub>y</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>  
**γ<sub>M0</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ<sub>M0</sub>** : 1.05

**Resistencia a pandeo**: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N<sub>b,Rd</sub>** en una barra comprimida viene dada por:

**N<sub>b,Rd</sub>** : 78.589 Tn

Donde:

**A**: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 54.30 cm<sup>2</sup>  
**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero. **f<sub>yd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. **f<sub>y</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>  
**γ<sub>M1</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ<sub>M1</sub>** : 1.05

**χ**: Coeficiente de reducción por pandeo.

Siendo:

**α**: Coeficiente de imperfección elástica.

**λ̄**: Esbeltez reducida.

**N<sub>cr</sub>**: Axil crítico de pandeo elástico.

El axil crítico de pandeo elástico **N<sub>cr</sub>** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N<sub>cr,y</sub>** : 429.796 Tn

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N<sub>cr,z</sub>** : 153.360 Tn

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **N<sub>cr,T</sub>** : ∞

Donde:

**I<sub>y</sub>**: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I<sub>y</sub>** : 2492.00 cm<sup>4</sup>  
**I<sub>z</sub>**: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I<sub>z</sub>** : 889.20 cm<sup>4</sup>  
**I<sub>t</sub>**: Momento de inercia a torsión uniforme. **I<sub>t</sub>** : 31.24 cm<sup>4</sup>  
**I<sub>w</sub>**: Constante de alabeo de la sección. **I<sub>w</sub>** : 47940.00 cm<sup>6</sup>  
**E**: Módulo de elasticidad **E** : 2140673 kp/cm<sup>2</sup>  
**G**: Módulo de elasticidad transversal. **G** : 825688 kp/cm<sup>2</sup>  
**L<sub>ky</sub>**: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L<sub>ky</sub>** : 3.500 m  
**L<sub>kz</sub>**: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L<sub>kz</sub>** : 3.500 m  
**L<sub>kt</sub>**: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L<sub>kt</sub>** : 0.000 m  
**i<sub>0</sub>**: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i<sub>0</sub>** : 7.89 cm

Siendo:

**i<sub>y</sub>**, **i<sub>z</sub>**: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i<sub>y</sub>** : 6.77 cm  
**i<sub>z</sub>** : 4.05 cm  
**y<sub>0</sub>**, **z<sub>0</sub>**: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y<sub>0</sub>** : 0.00 mm  
**z<sub>0</sub>** : 0.00 mm

**Resistencia a flexión eje Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)



Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.583** ✓

El momento flector solicitante de cálculo pésimo  $M_{Ed}^+$  se produce en el nudo N1, para la combinación de hipótesis 0.8·G+1.5·Viento

$M_{Ed}^+$  : 5.513 Tn·m  
 $M_{Ed}^-$  : 0.000 Tn·m

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:

$M_{c,Rd}^+$  : 9.451 Tn·m

$M_{c,Rd}^-$  : 9.451 Tn·m

Donde:

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

**Clase**<sup>+</sup> : 1

$W_{pl,y}^+$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

**Clase**<sup>-</sup> : 1  
 $W_{pl,y}^+$  : 354.00 cm<sup>3</sup>

$W_{pl,y}^-$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}^-$  : 354.00 cm<sup>3</sup>

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$  : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.

$f_y$  : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo}$  : 1.05

**Resistencia a pandeo lateral:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

**Resistencia a flexión eje Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.160** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Viento.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed}$  : 3.150 Tn

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$  viene dado por:

$V_{c,Rd}$  : 19.730 Tn

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$A_v$  : 12.80 cm<sup>2</sup>

Siendo:

$h$ : Canto de la sección.

$h$  : 160.00 mm

$t_w$ : Espesor del alma.

$t_w$  : 8.00 mm

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$  : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.

$f_y$  : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo}$  : 1.05

**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**16.75 < 64.71**

Donde:

$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.

$\lambda_w$  : 16.75

$\lambda_{m\acute{a}x}$ : Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$  : 64.71

$\varepsilon$ : Factor de reducción.

$\varepsilon$  : 0.92

Siendo:

$f_{ref}$ : Límite elástico de referencia.

$f_{ref}$  : 2395.51 kp/cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Límite elástico.

$f_y$  : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{c,Rd}$ .

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 3.150 \leq 9.865$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Viento.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.  $V_{Ed} : 3.150$  Tn

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.  $V_{c,Rd} : 19.730$  Tn

**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \eta : 0.585 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : 0.585 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : 0.586 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Viento.

Donde:

$N_{c,Ed}$ : Axil de compresión solicitante de cálculo.  $N_{c,Ed} : 0.201$  Tn

$M_{y,Ed}$ ,  $M_{z,Ed}$ : Momentos flectores solicitantes de cálculo, según los ejes Y y Z, respectivamente.  $M_{y,Ed} : 5.513$  Tn·m

$M_{z,Ed}$ : Momento flector solicitante de cálculo, según el eje Z, respectivamente.  $M_{z,Ed} : 0.000$  Tn·m

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$ : Resistencia a compresión de la sección bruta.  $N_{pl,Rd} : 144.969$  Tn

$M_{pl,Rd,y}$ ,  $M_{pl,Rd,z}$ : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.  $M_{pl,Rd,y} : 9.451$  Tn·m

$M_{pl,Rd,z}$ : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.  $M_{pl,Rd,z} : 4.539$  Tn·m

**Resistencia a pandeo:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

**A**: Área de la sección bruta. **A** : 54.30 cm<sup>2</sup>

$W_{pl,y}$ ,  $W_{pl,z}$ : Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.  $W_{pl,y} : 354.00$  cm<sup>3</sup>

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.  $W_{pl,z} : 170.00$  cm<sup>3</sup>

$f_{yd} : 2669.77$  kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.  $f_y : 2803.26$  kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.  $\gamma_{M1} : 1.05$

$k_y$ ,  $k_z$ ,  $k_{y,LT}$ : Coeficientes de interacción.

$k_y : 1.00$

$k_z : 1.00$

$k_{y,LT} : 1.00$

$C_{m,y}$ ,  $C_{m,z}$ ,  $C_{m,LT}$ : Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y} : 1.00$

$C_{m,z} : 1.00$

$C_{m,LT} : 1.00$

$\chi_y$ ,  $\chi_z$ : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\chi_y : 0.84$

$\chi_z : 0.54$

$\chi_{LT}$ : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$\chi_{LT} : 1.00$

$\bar{\lambda}_y$ ,  $\bar{\lambda}_z$ : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y : 0.60$

$\bar{\lambda}_z : 1.00$

$\alpha_y$ ,  $\alpha_z$ : Coeficientes de imperfección elástica.

$\alpha_y : 0.60$

$\alpha_z : 0.60$

**Resistencia a flexión, axil y cortante combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$ .

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·Viento.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \quad 3.150 \leq 9.865$$

Donde:

$V_{Ed,z}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.  $V_{Ed,z} : 3.150$  Tn

$V_{c,Rd,z}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.  $V_{c,Rd,z} : 19.730$  Tn

**Resistencia a torsión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

**Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículo Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$  de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda} : 1.00$

Donde:

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

**A:** Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 54.30 cm<sup>2</sup>  
**f<sub>y</sub>:** Límite elástico. **f<sub>y</sub> :** 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**N<sub>cr</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N<sub>cr</sub> :** 153.360 Tn

**N<sub>cr, y</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N<sub>cr, y</sub> :** 429.796 Tn

**N<sub>cr, z</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N<sub>cr, z</sub> :** 153.360 Tn

**N<sub>cr, T</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **N<sub>cr, T</sub> :** ∞

**2.3.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)**

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											Estado			
	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	$\bar{\lambda}$
N1/N2	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 58.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m η = 16.0	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η < 0.1	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m η = 58.6	x: 0 m η < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> η = 58.6

*Notación:*  
N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción  
N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión  
M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión eje Y  
M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión eje Z  
V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z  
V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y  
M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión y axil combinados  
NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
M<sub>t</sub>: Resistencia a torsión  
M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
x: Distancia al origen de la barra  
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)  
N.P.: No procede

*Comprobaciones que no proceden (N.P.):*  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  
<sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(4)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: José Carlos de Dompablo Ferrándiz



## 1.2.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. BALANCE DE TIERRAS .....	2

## 1. INTRODUCCIÓN

---

En el presente anejo se estudia el movimiento de tierras a realizar en el proyecto de instalación de barreras antirruído en los márgenes de la carretera M-501.

Este proyecto presenta unos valores de movimiento de tierras mínimos.

## 2. BALANCE DE TIERRAS

---

La excavación de los falsos pilotes para cimentar los perfiles que sujetan a las pantallas antirruído supone unas tierras sobrantes, puesto que los pilotes se rellenarán con hormigón.

Por otra parte, la excavación de la zanja para la renovación del alumbrado existente que discurre paralelo a la pantalla PE1, así como de la propia cuneta proyectada en dicha zona suponen también tierras sobrantes.

Finalmente, la excavación del terreno entre los perfiles 13 y 17 de la pantalla P3 con la finalidad de corregir el longitudinal del terreno, eliminando la loma existente y así suavizar el alzado de dicha pantalla suponen otro exceso de material pétreo.

Este exceso de tierra (360,14 m<sup>3</sup>) será empleado en dos lugares dentro de la obra:

- Relleno de la zona de la pantalla PE\_1 hasta cubrir el zócalo de hormigón.
- Relleno hasta cota de zócalo de hormigón del resto de pantallas instaladas.

De esta manera, no es necesario llevar tierras a vertedero ni traer tierras de préstamo.



## 1.2.8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

## ÍNDICE

1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN .....	2	1.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO .....	11
2. OBLIGACIONES DE LOS PRODUCTORES Y POSEEDORES INICIALES DE RESIDUOS .....	2	1.4. MEDICIÓN Y ABONO .....	11
2.1. DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	2	2. TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE NIVEL II .....	11
2.2. DEL PRODUCTOR U OTRO POSEEDOR INICIAL AL ALMACENAMIENTO, MEZCLA Y ENVASADO Y ETIQUETADO DE RESIDUOS .....	2	2.1. DEFINICIÓN .....	11
3. OBLIGACIONES DE LOS GESTORES DE RESIDUOS .....	3	2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	11
4. DEFINICIONES .....	3	2.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO .....	11
5. AMBITO DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO .....	4	2.4. TRATAMIENTO POR PARTE DEL GESTOR DE RESIDUOS .....	13
5.1. RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA Y RÉGIMEN SANCIONADO .....	4	2.5. MEDICIÓN Y ABONO .....	13
5.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR .....	4		
5.2. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE RCDS A GENERAR .....	5		
5.2.1. OBRA NUEVA .....	5		
5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS .....	5		
5.2.3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA .....	6		
5.2.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA .....	6		
5.2.5. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS, EN LAS OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA .....	7		
5.2.6. 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 .....	7		
5.2.7. FICHA DE EVALUACIÓN Y CERTIFICADO DE RECEPCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDS) .....	7		
5.3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	9		
5.4. PRESUPUESTO .....	9		
5.5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	9		
APÉNDICE 1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	10		
1. TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE NIVEL I .....	11		
1.1. DEFINICIÓN .....	11		
1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	11		



## 1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

El objeto del presente Anejo es contemplar en el Proyecto de Adecuación de la Protección Acústica a la Declaración de Impacto Ambiental de la Duplicación de la M-501 entre Quijorna y Navas del Rey (Madrid) 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 y la Ley 22/2011, de 28 de Julio, de Residuos y suelos contaminados, en lo que no se opongan o contradigan ellas, la Ley 5/2003, de 20 de Marzo de Residuos de la Comunidad de Madrid.

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, demolición, residuos no procedentes de la demolición o construcción y suelos contaminados, para lo cual es necesario determinar las cantidades de los distintos residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra, otro tipo de residuos diferentes a los anteriormente citados y suelos contaminados, 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.

## 2. OBLIGACIONES DE LOS PRODUCTORES Y POSEEDORES INICIALES DE RESIDUOS

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:

### 2.1. DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- 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.
- 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.

### 2.2. DEL PRODUCTOR U OTRO POSEEDOR INICIAL AL ALMACENAMIENTO, MEZCLA Y ENVASADO Y ETIQUETADO DE RESIDUOS.

En el proyecto de ejecución de la obra, debe incluir un **estudio de gestión de residuos y suelos contaminados** 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.
- Métodos e instalaciones para mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder, además de evitar la mezcla o dilución de los residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.
- 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.
- Método de almacenaje, envasado y etiquetado de los residuos peligrosos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.
- 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.

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 generara 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.

### 3. OBLIGACIONES DE LOS GESTORES DE RESIDUOS

En el proyecto de ejecución de la obra, debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, residuos diferentes a los anteriores y suelos contaminados que como mínimo debe contener:

- Un programa completo de gestión que incluya todo lo relativo a la entrega, transporte almacenamiento y gestión por parte de gestores autorizados que cumplan con lo exigido con la normativa vigente.

### 4. DEFINICIONES

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

**a) 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 18 de julio, se genera en la obra de construcción o demolición.

**b) 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.

**c) Residuo peligroso:** residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

**d) Aceites usados:** todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.

**e) Biorresiduo:** residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesamiento de alimentos.

**f) 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 y
- Plantas de tratamientos de residuos de construcción y demolición.

**g) 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.

#### h) 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.

i) **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 valoración o mejorando su comportamiento en el vertedero.

### 5. AMBITO DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO

Este estudio, será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, residuos que no sean los anteriores y tierras contaminadas, generados por las obras de este proyecto y cuya definición se ha realizado en los epígrafes anteriores, con la excepción de:

- 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.
- 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.

#### 5.1. RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA Y RÉGIMEN SANCIONADO

El incumplimiento de las obligaciones establecidas en este Real Decreto dará lugar a la aplicación del régimen sancionador previsto en la Ley 22/2011, de 18 de julio.

##### 5.1.1. 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, o 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.

<i>Cód. LER.</i>	<i>Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002</i>	<i>Obra nueva</i>	<i>Demolición</i>
<b>01</b>	<b><i>Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales</i></b>		
01 03 08	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	X	X
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	X	X
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	X	X
<b>16</b>	<b><i>Residuos no especificados en otro capítulo de la lista</i></b>		
16 01 07*	Filtros de aceite.	X	
16 01 19	Plástico.	X	X
16 04	Residuos de explosivos.	X	
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio.	X	
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).	X	
<b>17</b>	<b><i>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)</i></b>		
17 01 01	Hormigón.	X	X
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	X	X

A partir de estos datos se han separado estos residuos en RCD Nivel I y RCD Nivel II con la siguiente subdivisión para los segundos: RCD Naturaleza no Pétreo, RCD Naturaleza Pétreo y RCD Potencialmente peligrosos y otros.

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 en muy genérica debido a que los datos con los que se trabaja, en muchos casos son meramente indicativos.	<b>Cód. LER.</b>
<b>RCDs nivel I</b>	
1. Tierras y pétreos de la excavación	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 10 05 03	17 05 04
Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	01.03.08
Residuos de arena y arcillas.	01.04.09
Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01.04.10
<b>RCDs nivel II</b>	
<b>RCD DE NATURALEZA NO PETREA</b>	
Plásticos	16 01 19
<b>RCDs DE NATURALEZA PETREA</b>	
2. Hormigón	
Hormigón	17 01 01

## 5.2. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE RCDS A GENERAR

### 5.2.1. OBRA NUEVA

#### 5.2.1.1. RCDS NIVEL I

La evaluación de residuos de construcción y demolición de Nivel I incluye el sobrante de tierras ocasionado por la nueva obra, cuyo volumen asciende a **360,14 m<sup>3</sup>**.

Las tierras sobrantes procedentes de la excavación se reutilizarán según el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición.

Este exceso de tierra será empleado en dos lugares dentro de la obra:

- Relleno de la zona de la pantalla PE\_1 hasta cubrir el zócalo de hormigón.
- Relleno hasta cota de zócalo de hormigón del resto de pantallas instaladas.

De esta manera, no es necesario llevar tierras a vertedero ni traer tierras de préstamo. Teniendo en cuenta que la longitud total de pantallas es de 572 m, y que el zócalo de hormigón tiene una altura de 0,5 m tendríamos un volumen de tierras por metro lineal de 0,62 m<sup>3</sup> aproximadamente.

Debido a las cantidades generadas se considera preferible su carga en camiones a medida que se vayan generando, utilizándose para el relleno de las zonas anteriormente citadas.

#### 5.2.1.2. RCDS NIVEL II

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 de las cimentaciones de las pantallas a sustituir. Además se desmontaran las pantallas y postes de sujeción que serán trasladados para su posible reutilización en otras pantallas de la red de Carreteras de la Comunidad de Madrid

Para aquellos residuos procedentes de demolición de los que existen mediciones en el Presupuesto (hormigón), se incluye dicha cantidad y se destaca en negrita sobre el resto.

Sin embargo, existen otros residuos que no resulta posible conocer las cantidades generadas. Para la evaluación teórica del volumen aparente (m<sup>3</sup> RCD/m<sup>2</sup> 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.

Ateniéndonos a los estudios realizados por estos Organismos, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 12,8 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t /m<sup>3</sup> a 0,5 t /m<sup>3</sup>.

### 5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

#### 5.2.2.1. 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.

### 5.2.2.2. 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 tapan 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.

### 5.2.3. 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 Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Destino
<b>RCDs nivel I</b>	
1. Tierras y pétreos de la excavación	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 10 05 03	PI de reciclaje de RCDs
<b>RCDs nivel II</b>	
<b>RCD DE NATURALEZA NO PÉTREA</b>	
Plásticos	Gestor autorizado de Residuos no Peligrosos (RNPs)
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	
Aluminio	Gestor autorizado de Residuos no Peligrosos (RNPs)
Hierro y Acero	
Limaduras y virutas de metales féreos	
<b>RCDs DE NATURALEZA PÉTREA</b>	
1. Arena, grava y otros áridos	
2. Hormigón	
Hormigón	PI de reciclaje de RCDs
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	

### 5.2.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

Las medidas necesarias para separar los residuos en la obra, las debe llevar a cabo el poseedor de dichos residuos y debe cumplir con las obligaciones descritas en el apartado 2.1 y 2.2 del presente Anejo.

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 y mezclas bituminosas), 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.

#### 5.2.4.1. TIERRAS DE EXCAVACIÓN

Las tierras sobrantes procedentes de la excavación se reutilizarán según el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición.

Este exceso de tierra (360,14 m³) será empleado en dos lugares dentro de la obra:

- Relleno de la zona de la pantalla PE\_1 hasta cubrir el zócalo de hormigón.
- Relleno hasta cota de zócalo de hormigón del resto de pantallas instaladas.

De esta manera, no es necesario llevar tierras a vertedero ni traer tierras de préstamo.

#### 5.2.4.2. HORMIGÓN

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

#### 5.2.4.3. 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.

#### 5.2.4.4. 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.

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

En toda obra pública es posible generar 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 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:

- Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- Absorbentes contaminados (trapos, etc.,)
- Aceites usados
- Filtros de aceite
- Tubos fluorescentes
- Pilas alcalinas y salinas
- Envases vacíos de metal contaminados
- Envases vacíos de plástico contaminados
- Sobrantes de pintura

- Aerosoles vacíos

#### 5.2.6. 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.

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.

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.

#### 5.2.7. FICHA DE EVALUACIÓN Y CERTIFICADO DE RECEPCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDS)

A continuación se definen una Ficha de evaluación de residuos y un Certificado de recepción y gestión de residuos de construcción y demolición con los datos mínimos que se deben especificar:

**FICHAS DE EVALUACIÓN DE RCDs**

**PRODUCTOR**

Nombre: D.N.I. :  
 Domicilio: Municipio:  
 Situada en:  
 Expediente de obra nº: Licencia municipal nº:

**FACULTATIVO**

Nombre: D.N.I. :  
 Domicilio:  
 Titulación: Nº de colegiado:

**RESIDUOS**

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código</b>	<b>Clase</b>	<b>Volumen (m3)</b>	<b>Peso (t)</b>
RCDs	Residuos de hormigón		Inerte		
RCDs	Probetas de de hormigón		Inerte		
RCDs	Residuos cerámicos y O.F.		Inerte		
RCDs	Pavimentos		Inerte		
RCDs	Hormigón y cerámica		Inerte		
RCDs	Mixtos de construcción y demol.		No espec.		
RCDs	Mixtos de asfaltos, suelos y tierras		Inerte		
RCDs	Tierras, arenas, suelos y piedras		Inerte		
RCDs Fibrocemento Otros TOTAL:				No espec.	

En , a de

Firmado por el facultativo y visado Colegio

**CERTIFICADO DE RECEPCIÓN Y GESTIÓN DE RCDs**

**PRODUCTOR de los RCDs (Promotor de la obra)**

Empresa: N.I.F. :  
 Domicilio: Municipio:

**OBRA**

Tipo de obra: Municipio:  
 Situada en CD:  
 Expediente de obra nº: Licencia municipal nº:  
 Poseedor abajo firmante: D.N.I.:  
 Domicilio:

**GESTOR DE RCDs**

Nombre: N.I.F. :  
 Empresa Gestora:  
 Tipo de instalación:  
 Domicilio:

## RESIDUOS

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código</b>	<b>Clase</b>	<b>Volumen(m3)</b>	<b>Peso(t)</b>	<b>Tratam.</b>
RCDs	Residuos de hormigón		Inerte			
RCDs	Probetas de de hormigón		Inerte			
RCDs	Residuos cerámicos y O.F.		Inerte			
RCDs	Pavimentos		Inerte			
RCDs	Hormigón y cerámica		Inerte			
RCDs	Mixtos de construcción y demol.		No espec.			
RCDs	Mixtos de asfaltos, suelos y tierras		Inerte			
RCDs	Tierras, arenas, suelos y piedras		Inerte			
RCDs	Fibro cemento		No espec.			
Otros						

TOTAL:

CERTIFICADO Nº Relación de facturas y datos incluidos:

En , a de del 20

Firmado por el productor o poseedor en su nombre y representación:

## 5.3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La justificación de los precios utilizados en el capítulo de Gestión de Residuos está recogida en el Anejo 1.2.12. Justificación de Precios.

## 5.4. PRESUPUESTO

El presupuesto de la gestión de los residuos generados en obra se incluye en el capítulo correspondiente del Documento Nº4. Presupuesto.

## 5.5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se incluyen a continuación, en apéndice al final del presente documento, las prescripciones técnicas de aplicación.





## APÉNDICE 1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

## 1. TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE NIVEL I

### 1.1. DEFINICIÓN

Se definen como aquellos residuos de construcción y demolición procedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados. Este es el caso de los suelos y tierra vegetal sobrantes.

### 1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Hay que resaltar que en cuanto a los volúmenes de tierra vegetal y suelos que no son excedentes, al ser materiales inertes, se apilarán en los laterales de la obra, para su posterior utilización en taludes, isletas y caballones. En el caso de materiales sobrantes estos se dispondrán en vertederos o canteras para regenerar dichas zonas. Estos vertederos se definen en el Estudio de Gestión de Residuos incluido como Anejo en el Proyecto.

Por otro lado, el poseedor de los residuos será responsable de la adopción de medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de excavación, demolición, etc., así como de evitar daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente decida el Director de la obras.

En este artículo se cumplirán los distintos apartados aplicables del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

### 1.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se cumplirán los distintos apartados aplicables del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

### 1.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los residuos de construcción y demolición de nivel I se medirán y abonarán por metros cúbicos y el precio es el que se define en los precios de excavación de suelos o rocas, cumpliendo en todo momento el Pliego de Prescripciones Técnicas de este proyecto. El transporte a vertedero u otro lugar se incluye dentro de dichos precios.

## 2. TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE NIVEL II

### 2.1. DEFINICIÓN

Se definen como aquellos residuos de construcción y demolición no incluidos en los de Nivel I; generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos pertenecientes a este grupo son los identificados en el Estudio de Gestión de Residuos incluido como Anejo en el Proyecto.

### 2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El poseedor de los residuos será responsable de la adopción de medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de demolición, así como de evitar daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente decida el Director de la obras.

En este artículo se cumplirán los distintos apartados aplicables del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

El proceso a llevar a cabo para poder manejar y transportar para cada uno de los tipos de residuos que se reseñan es diferente y atendiendo a la naturaleza de a cada uno de los residuos podemos decir que en el caso de los residuos de naturaleza pétreo es necesario llevarlos a la zona destinada para su separación, trituración y reciclaje de tal forma que estos residuos se puedan utilizar en determinadas zonas para regenerarlas, siempre que no sean productos que estén contaminados. Este es el caso de determinadas canteras abandonadas u otras zonas que requieran de relleno.

En el caso de los productos de naturaleza no pétreo, se llevarán a las zonas destinadas para los mismos en el área de gestión de residuos y se llevará a cabo la separación de los mismos en diferentes espacios, para posteriormente gestionarlos a través de un gestor de residuos autorizado.

Por último los residuos potencialmente peligrosos, de la misma forma que en el caso anterior, se llevarán a las zonas destinadas para dichos residuos, en el área de gestión de residuos, se separaran y clasificarán, para su posterior gestión mediante un gestor de residuos autorizado.

### 2.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Estos materiales se llevarán a las superficies de la obra destinada al almacenamiento y separación de residuos y se dispondrán en las zonas destinadas para los mismos. En el caso de su reutilización será

necesario valorarlos y posteriormente transportarlos a los lugares que indique el Director de las Obras, generalmente al área de gestión de residuos, preparado para tal fin.

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

El transporte y almacenamiento si se trata de residuos de naturaleza pétreo se transportarán y almacenarán en contenedores independientes. Mediante estos contenedores se llevarán dichos materiales a las zonas que se quieran regenerar.

También el depósito temporal de los residuos de naturaleza pétreo como escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Con arreglo al canon de vertido, 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.

Se enviarán los RCDs a una planta de reciclaje de RCDs autorizada.

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

En el caso de residuos de naturaleza no pétreo y que se consideran contaminantes, dependiendo del tipo de residuo se dispondrán en cubetas preparadas para tal fin y de contenedores en el otros casos. Estos residuos serán gestionados por un gestor autorizado.

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.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, 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 cada tipo de 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 Obras 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, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera,...) son centros con la autorización autonómica 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.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

La basura generada en la obra así como los residuos plásticos, metálicos, papel, cartón, etc. Se integrarán en el sistema de gestión de residuos municipal.

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.

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 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 (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

- 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.

Además, la Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases, obliga al contratista a su entrega en condiciones a un agente económico para su reutilización, a un recuperador, a un reciclador o a un valorizador autorizado.

Para el caso de envases de productos tóxicos, los envases pasan a convertirse en residuos tóxicos y por tanto les es de aplicación además lo mencionado en la Ley 10/1998, de 21 de abril y el Decreto 952/1997.

## 2.4. TRATAMIENTO POR PARTE DEL GESTOR DE RESIDUOS

Tal y como se ha señalado anteriormente, se cumplirá que el tratamiento de residuos se realice en el caso que sea necesario, por un gestor debidamente autorizado.

## 2.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los residuos de mezclas de hormigón y materiales cerámicos se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo formado por mezcla de hormigón, producto de la demolición de bordillos y aceras, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos de remoción y demolición de elementos de ladrillos, azulejos y otros elementos cerámicos se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo de ladrillos, azulejos y otros elementos cerámicos, producto de la remoción y demolición de elementos de ladrillo y azulejos, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos de remoción, demolición y sobrantes de elementos de arenas y gravas y otros elementos se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo de arenas y gravas y otros elementos, producto de la remoción, demolición y sobrantes de elementos de arenas y gravas, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos de remoción, demolición y sobrantes de elementos de piedra se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo de piedra, producto de la remoción, demolición y sobrantes de elementos de piedra, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos de madera se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo de madera, producto procedente de sobrantes de encofrados, cimbras y otros elementos de dicho material, utilizados en la obra, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos de vidrio se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo de vidrio, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos de plástico se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuos de plástico, producto procedente de envases y otros elementos de plástico, utilizados en la obra, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos de mezclas bituminosas se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo de mezclas bituminosas, producto de la demolición de firmes y pavimentos con materiales bituminosos, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos de metales, hierro y acero se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo formado por metales, hierros, cables y aceros, producto del desmontaje y demolición, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos de yeso se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo formado por yeso, producto del desmontaje y demolición, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos potencialmente procedentes de envases de cartón se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo de papel y cartón, producto procedente de envases y otros elementos de dicho material, utilizados en la obra, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos formados por materiales biodegradables, como basuras se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirán de la siguiente forma:

De tratamiento de materiales biodegradables, como basuras, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los residuos potencialmente peligrosos se medirán y abonarán por toneladas (t) y el precio se definirá de la siguiente forma:

De tratamiento de residuo peligroso, producto utilizado en la obra, desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los precios con necesidad de gestor de residuos, incluyen el canon correspondiente.

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

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ZONA DE ACTUACIÓN .....	2
2.1. PANTALLA P1 .....	2
2.2. PANTALLA PE1 .....	2
2.3. PANTALLA P2 .....	2
2.4. PANTALLAS P3 Y PE2 .....	2
2.5. PANTALLA P4 .....	2

## 1. INTRODUCCIÓN

---

El presente anejo trata de explicar los posibles desvíos de tráfico para ejecutar las obras con la menor afección posible a éste. Para ello se expondrá, en cada zona de actuación, los tipos de desvío a realizar atendiendo a las indicaciones y recomendaciones realizadas en distintas publicaciones y normativas, tales como

- Norma de Carreteras 8.3-IC “Señalización de obras”
- “Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas” del Ministerio de Fomento.

Durante el diseño de las actuaciones, se ha buscado en todo momento el mantenimiento del tráfico actual, proyectando en la medida de lo posible las fases de tal forma que la afección sea única.

## 2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ZONA DE ACTUACIÓN

---

### 2.1. PANTALLA P1

Las obras de instalación de la pantalla P1 se podrán llevar a cabo sin ninguna afección sobre el tráfico. Se accederá al camino de zahorra existente en la parte superior del talud y desde allí se llevarán a cabo todas las actuaciones.

### 2.2. PANTALLA PE1

Para ejecutar la cuneta a lo largo de la pantalla PE1, así como renovar la canalización de alumbrado, se deberá estrechar ligeramente el carril de acceso a la M-501. Se realizará mediante la señalización y balizamiento indicados en los planos del Documento nº2.

### 2.3. PANTALLA P2

Se deberá estrechar uno de los carriles de circulación de la vía en la que se actúa, de muy poca intensidad. El ancho de la calzada permite el estrechamiento con la señalización adecuada, indicada en los planos del Documento nº2.

### 2.4. PANTALLAS P3 Y PE2

Será necesario estrechar ligeramente el carril de acceso a la M-501 (pantalla P3) y el carril de salida (pantalla PE2). Se realizará mediante la señalización y balizamiento indicados en los planos del Documento nº2. Es posible que la pantalla P3 se pueda ejecutar desde los terrenos de dominio público existentes por lo que las afecciones a la circulación serían mínimas. Por otra parte, en relación a la pantalla PE2 los trabajos serán solo de depósito del material de tierras sobrantes en el zócalo de dicha pantalla.

### 2.5. PANTALLA P4

Será necesario estrechar ligeramente el carril de deceleración. Se realizará mediante la señalización y balizamiento indicados en los planos del Documento nº2.



## 1.2.10. PLAN DE OBRA

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. PLAZO ESTIMADO .....	2
3. PLAN DE OBRA.....	2

## 1. INTRODUCCIÓN

---

Se redacta el presente anejo en cumplimiento del Artículo 233-1 párrafo “e” de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

## 2. PLAZO ESTIMADO

---

Se recoge en el presente anejo una estimación de la ordenación posible de los trabajos, habiéndose previsto que la duración total para los mismos será de **CUATRO (4) MESES**.

Todas las estimaciones recogidas en el presente anejo son únicamente orientativas, sin que ello suponga ningún condicionante que obligue a su seguimiento. La determinación definitiva de los medios y ordenación de las obras corresponde al Contratista, siempre que se respeten los condicionantes que exija la Dirección de las Obras.









Será el citado Contratista quien, en base al plazo aprobado para la ejecución de las obras, determine los equipos y modo de ejecución de las mismas.

## 3. PLAN DE OBRA

---

A continuación se muestra un diagrama de barras con las duraciones aproximadas de los diferentes capítulos, valorándose cada mes ejecutado (según Presupuesto Base de Licitación después de IVA, antes de IVA y PEM).

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ADECUACIÓN A LA D.I.A. DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 ENTRE QUIJORNA  
 Y NAVAS DEL REY

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	IMPORTE (PEM)	IMPORTE (%)
DEMOLICIONES Y DESMONTAJES					7.732,68	4,24%
MOVIMIENTO DE TIERRAS					6.945,99	3,80%
CIMENTACIONES					22.934,46	12,56%
PANTALLAS					132.432,08	72,55%
OBRAS COMPLEMENTARIAS					4.879,36	2,67%
DESVÍOS DE OBRA					1.665,37	0,91%
GESTIÓN DE RESIDUOS					1.615,65	0,89%
SEGURIDAD Y SALUD					4.346,00	2,38%

PEM MENSUAL	17.489,67	19.350,08	66.639,29	79.072,56	
PEM ACUMULADO	17.489,67	36.839,75	103.479,03	182.551,59	182.551,59

PEM MENSUAL %	9,58%	10,60%	36,50%	43,32%	
PEM ACUMULADO %	9,58%	20,18%	56,68%	100,00%	

PBL CON IVA MENSUAL	25.183,38	27.862,17	95.953,91	113.856,57	
PBL CON IVA ACUMULADO	25.183,38	53.045,55	148.999,46	262.856,03	



## 1.2.11. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DEFINICIÓN DE ENSAYOS UNITARIOS .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. MATERIALES BÁSICOS.....</b>	<b>2</b>
2.1.1. CEMENTOS .....	2
2.1.2. ARMADURAS PASIVAS .....	3
2.1.3. ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS .....	4
2.1.4. AGUA.....	5
<b>2.2. UNIDADES DE OBRA .....</b>	<b>5</b>
2.2.1. HORMIGONES.....	5
2.2.2. PANTALLAS ANTIRRUIDO.....	6
<b>3. 3 ENSAYOS ADICIONALES DE VERIFICACIÓN Y CONTRASTE.....</b>	<b>7</b>

## 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El programa de ensayos de control de calidad que se propone se ha elaborado en función de criterios tales como:

- Recomendaciones para el control de calidad de Obras de Carreteras de la D.G. de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Órdenes circulares del Ministerio de Fomento, modificando el **PG-3/75**.
- Operatividad del control de calidad en función de los ritmos de producción previsibles. Este criterio se fundamenta en la experiencia de las empresas consultoras en Control y Vigilancia de obras similares. La Dirección de las Obras deberá dar la expresa conformidad a la Empresa debidamente acreditada que el Contratista proponga para llevar a cabo el plan de Control de Calidad.

En los materiales básicos y prefabricados el control incluirá la exigencia de garantía, sello de idoneidad, certificación u homologación que en cada caso corresponda, quedando reducido el número de ensayos a los preceptivos de recepción y de verificación en su caso.

El precio de estos ensayos, sellos y plan de aseguramiento se considera incluido en las unidades de obra.

Como ensayos adicionales de verificación y contraste y hasta el coste de un 1% de acuerdo a la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del estado, P.G.C.A., se establecen los ensayos que se indican y presupuestan en el apartado tres de este anejo.

El control de la calidad queda constituido por:

Ensayos, comprobación de la geometría y sellos de garantía según el Plan de Aseguramiento de la Calidad establecido por la adjudicataria, según el apartado 3.

Ensayos adicionales de verificación y contraste establecidos por la dirección de obra hasta el límite del 1% del P.E.M., según la cláusula 38 del P.G.C.A.

Ensayos de supervisión que en su caso puedan ser establecidos mediante asistencia técnica.

## 2. DEFINICIÓN DE ENSAYOS UNITARIOS

Los ensayos correspondientes al Plan de Aseguramiento de la Calidad a elaborar por el contratista, habrán de abarcar tanto la caracterización y recepción de los materiales básicos, como las unidades de obra y tajos durante su ejecución y una vez terminados.

## 2.1. MATERIALES BÁSICOS

### 2.1.1. CEMENTOS

Las prescripciones que rigen el control de calidad a llevar a cabo sobre los cementos empleados en la ejecución de las obras, son las recogidas en la **O.M. de 27 de diciembre de 1999**.

Las definiciones y especificaciones de los cementos a emplear en las obras proyectadas en el presente proyecto, así como las de sus componentes serán las que figuren en el **REAL DECRETO 956/2008**, de 6 de junio, por el que se aprueba la "instrucción para la recepción de cementos" (**RC-08**). El RD, que sustituye al hasta ahora vigente de 26 de diciembre de 2003, adapta la reglamentación española a las normas de la Unión Europea.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presente tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

#### 2.1.1.1. IDENTIFICACIÓN

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el Anejo nº 4.2.1.1 de la "Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)", o normativa que la sustituya.

Adicionalmente contendrá también la siguiente información:

- La Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios que lleven asociados también unas garantías que quedan plasmadas en la norma UNE de producto correspondiente y en la norma **UNE EN 197-2** sobre la evaluación de conformidad de los cementos.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

La categoría de los cementos a emplear en hormigones será al menos la mínima necesaria para que estos alcancen las características especificadas para cada uno de ellos conforme se define en el **Art. 31º de la Instrucción EHE**.

El cemento a emplear como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, tendrá las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias recogidas en el PG3 y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

La recepción del cemento se realizará, tal como indica la Instrucción para la Recepción de Cementos, RC/08; consistiendo en lo indicado a continuación.

Se considera como lote la cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia, que se somete a recepción en bloque.

En el caso de suministros continuos de cemento, en general, y sin perjuicio de lo que se establezca en el Plan de control, el lote lo formará el conjunto de remesas o cantidad mensual recibida de cemento de igual designación y procedencia, salvo que se sobrepase la cantidad mensual de 200 toneladas de peso, en cuyo caso las remesas recibidas serán divididas formando lotes por cada 200 toneladas o fracción, de modo que, como mínimo, se constituyan dos lotes por mes.

En caso de suministros discontinuos, en general, se mantendrán los criterios de establecimiento de lotes previamente descritos, de modo que, como mínimo, proceda la formación de un lote con frecuencia mensual, durante el período de suministro.

Se distinguen tres tipos de muestras: las de control, las preventivas y las de contraste.

Las muestras de control, tomadas a petición del Responsable de la recepción, son aquéllas que se extraen para su envío, con el fin de que sean efectuados los ensayos necesarios, a un laboratorio, escogido por el receptor.

Las muestras preventivas, tomadas igualmente a petición del Responsable de la recepción, son aquéllas destinadas a permanecer en la obra, en la central o en la fábrica de prefabricados con el fin de cubrir posibles incidencias ocurridas con la muestra de control, o por si surgiera la necesidad de hacer ensayos como consecuencia de anomalías detectadas en el comportamiento del hormigón o del prefabricado una vez puesto en la obra.

Las muestras de contraste, tomadas a petición del suministrador, son aquellas destinadas a ser entregadas a éste para su conservación y, en su caso, para su envío a un laboratorio, escogido por aquél, para la realización de contra-ensayos.

Con relación al tipo y número de muestras, el Plan de control o, en su defecto, el Responsable de la recepción, establecerán los criterios a observar. De no indicarse nada, se recomienda tener en cuenta los siguientes criterios mínimos:

- Para conservar en la obra, central, o fábrica: una muestra preventiva de cada uno de los lotes.
- Para los ensayos de comprobación de la composición: al menos una muestra de control de cada uno de los lotes que vayan a ser sometidos a ensayos.
- Para los ensayos físicos, mecánicos y químicos, cuando proceda: al menos una muestra de control de cada uno de los lotes que vayan a ser sometidos a ensayos.

Las muestras preventivas y, en su caso, las de contraste se conservarán en obra, central o fábrica, según corresponda, al menos durante cien (100) días a no ser que sea precisa su utilización.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el Anejo V de la "Instrucción para la recepción de Cementos" (RC 08).

### 2.1.1.2. ENSAYOS

Según esta instrucción, y de acuerdo al Anejo VI de la misma, los ensayos a realizar para identificar el suministro para cementos comunes tipo CEM II serán los siguientes

- Resistencia mecánicas UNE EN 196-1
- Determinación de la pérdida por calcinación UNE EN 196-2
- Determinación de componentes UNE 80216

Según esta instrucción, y de acuerdo al Anejo VI de la misma, los ensayos a realizar para los ensayos de control de los cementos comunes tipo CEM II serán los siguientes

- Una (1) determinación de contenido en sulfatos UNE EN 196-2
- Una (1) determinación de contenido en cloruros UNE 80217
  - Una (1) determinación de principio y fin de fraguado UNE EN 196-3
  - Una (1) determinación de estabilidad de volumen UNE EN 196-3

En el caso de los cementos para ser empleados como polvo mineral (filler) de aportación, se habrán de realizar los siguientes ensayos por cada lote:

- Una (1) vez al día 1 ensayo granulométrico UNE 103101
- Una (1) vez a la semana 1 ensayo de densidad aparente en tolueno

### 2.1.2. ARMADURAS PASIVAS

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

- Control a nivel reducido
- Control a nivel normal

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante.

#### 2.1.2.1. CONTROL A NIVEL REDUCIDO

El control de nivel reducido no se aplicará en esta obra, se limitará a aplicar el control a nivel normal.

#### 2.1.2.2. CONTROL A NIVEL NORMAL

El control a nivel normal se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas.



En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm), serie media (diámetros 12 a 20 mm) y serie gruesa (igual o superior a 25 mm).

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, según lo prescrito en los Anejo 19 "Niveles de garantía y requisitos para el reconocimiento oficial de los distintivos de calidad" y además de los indicado en el Anejo 21 "Documentación de suministro y Control" de la EHE 08.

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de esta Instrucción.

La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. En dicho caso, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:

#### 2.1.2.3. SUMINISTROS DE MENOS DE 300 T

Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas.

Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1 de la EHE 08
- Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones del artículo 32º de la presente Instrucción.

#### 2.1.2.4. SUMINISTROS IGUALES O SUPERIORES A 300 T

En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo.

Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro.

Además, el Suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos, que se entenderá que son aceptables cuando su composición química presente unas variaciones, respecto de los valores del certificado de control de producción, que sean conformes con los siguientes criterios:

#### 2.1.3. ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS

Se seguirá lo indicado en el R.D. 2531/85 (BOE del 3/1/86), así como en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras.

##### 2.1.3.1. METAL BASE

Los aceros y fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos, cumplirán con las prescripciones que se indican en las Normas UNE 36.130 y 37.508 respectivamente. La tornillería se atenderá a la Norma UNE 35.507.

##### 2.1.3.2. ZINC

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, cuyas características responden a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.301. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "ZINC ESPECIAL" que responde a las características que para esta clase de material se indican en la UNE 37.302.

##### 2.1.3.3. ADHERENCIA

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayos del Laboratorio Central) 8.06.a. "Métodos de ensayo de galvanizados".

##### 2.1.3.4. MASA DE ZINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a. la cantidad de zinc depositada por unidad de superficie será como mínimo, la indicada para cada elemento en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras.

Continuidad del revestimiento de zinc:

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto, en ningún punto, después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

### 2.1.3.5. ESPESOR DEL RECUBRIMIENTO

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el espesor mínimo del recubrimiento será el indicado para cada elemento en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras.

### 2.1.4. AGUA

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH **UNE7234**
- Sustancias disueltas **UNE 7130**
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub> **UNE 7131**
- Ión cloruro Cl **UNE 7178**
- Hidratos de carbono **UNE 7132**
- Sustancias orgánicas solubles en éter **UNE 7235**

Realizándose las muestras según la **UNE 7236** y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de esta agua para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

## 2.2. UNIDADES DE OBRA

### 2.2.1. HORMIGONES

De cara a la valoración de ensayos a realizar en el hormigón, existen dos tipos de hormigón a los que se le requiere un tratamiento diferente.

En el caso de hormigones fabricados en central, que además posea un Sello de Calidad oficialmente reconocido se reducirá el muestreo al 50 % de los lotes.

Para hormigones fabricados en la obra se exigirá la realización de ensayos al 100 % de los lotes, incluso al árido recibido de su lugar de procedencia.

UNIDAD	UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN
M3	HM 20/P/40/I CEM II/A-P 32,5R	202 x 0,5 x 0,2 = 20,2
M3	HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R	142 x 0,145 = 20,59
M3	HA 25/P/20/IIa CEM II/A-P 32,5R	111,47

### 2.2.1.1. EN LUGAR DE PROCEDENCIA

Se realizarán los ensayos siguientes antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro o cuando lo estime la Dirección de Obra. Por razones de seguridad en la valoración de los ensayos se ha considerado la necesidad de realizar 4 ensayos, según se enumeran a continuación.

ENSAYOS	NORMA	FREC.	Nº DE ENSAYOS
Granulometría	UNE 103101	-	4
Determinación de terrones de arcilla	UNE 7133	-	4
Determinación de partículas blandas	UNE 7134	-	4
Material que flota en un líquido de peso específico 2 gr/cm3	UNE 7244	-	4
Determinación de sulfuros	UNE EN 1744-1	-	4
Determinación de contenido de materia orgánica	UNE EN 1744-1	-	4
Determinación de la reactividad con álcalis del cemento	UNE 146507	-	4
Determinación de la estab.de los áridos frente a disoluciones	UNE EN 1367-2	-	4

Por fracción diaria:

- Un (1) Ensayo Granulométrico **UNE 103101**
- Un (1) determinación de equivalente de arena en áridos finos **UNE 83131**

Por cada 10.000 tn. de árido grueso:

- Un (1) Ensayo de los Ángeles **UNE EN 1097-2**

### 2.2.1.2. EN LUGAR DE EMPLEO

Hormigón en fabricación y puesta en obra: Dadas las características especiales del vertido, se ha considerado el realizar ensayos con una frecuencia de cada 10 bases de cimentación:

ENSAYOS	NORMA	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS
Método Cono de Abrahms	UNE 83.313	1/10 Bases Cimentación	11
Método Cono de Abrahms	UNE 83.313	1/50m de cuneta	2
Conserv., refrentado y rotura de las probetas.	UNE-83.301	1/50m de cuneta	2
Conserv., refrentado y rotura de las probetas.	UNE-83.301	1/10 Bases Cimentación	11

## 2.2.2. PANTALLAS ANTIRRUIDO

Las Pantallas antirruído deben poseer marcado **CE** conforme a la norma armonizada **UNE EN - 14388:2006**.

Los materiales que componen las pantallas antirruído, deberán poseer todos los certificados de haber cumplido con las siguientes normas:

### 2.2.2.1. NORMAS REFERENTES AL COMPORTAMIENTO ACÚSTICO

**UNE-EN 1793-1:1998:** Características intrínsecas: absorción sonora.

**UNE-EN 1793-2:1998:** Características intrínsecas: aislamiento acústico.

**UNE-EN 1793-3:1998:** Características intrínsecas: espectro normalizado de tráfico de carreteras para determinaciones y ensayos acústicos.

**CEN-TS 1793-4:1998:** Características intrínsecas: medida in situ de la difracción sonora. Norma editada como soporte técnico o experimental.

**CEN-TS 1793-5:1998:** Características intrínsecas: medida in situ de la absorción y del aislamiento acústico. Norma editada como soporte técnico o experimental.

### 2.2.2.2. NORMAS REFERENTES AL COMPORTAMIENTO NO ACÚSTICO

**UNE-EN 1794-1:2011:** Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Comportamiento no acústico. Parte 1: Comportamiento mecánico y requisitos de estabilidad.

Carga de viento y carga estática

Vibración y efectos de fatiga

Peso propio

Impacto de piedras

Seguridad en caso de colisión

Cargas dinámicas ocasionadas por la retirada de la nieve

**UNE-EN 1794-2:2011:** Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Comportamiento no acústico. Parte 2: Requisitos en relación con la seguridad general y el medio ambiente.

Resistencia al fuego causado por incendio de la maleza

Seguridad secundaria (Riesgo de caída de trozos desprendidos)

Protección del medio ambiente

Salidas de emergencia

Reflexión de la luz

Transparencia

Cualquier informe sobre aspectos del comportamiento de los dispositivos reductores del ruido debe incluir la siguiente información:

- Número y Año de esta norma europea, es decir, EN 1794-1:2011
- Descripción completa del elemento o del sistema ensayado, incluyendo el fabricante, los números de serie de las piezas, el lugar y la fecha de origen.
- Descripción del método de obtención de muestras, si se ensayan partes de elementos prefabricados.
- Lugar y fecha de evaluación, así como el nombre del técnico evaluador
- Descripción suficiente de todos los ensayos realizados, de los resultados medidos y de las conclusiones obtenidas acerca del producto, así como las ilustraciones o fotografías oportunas, todo ello de acuerdo con lo que se especifica en el anexo correspondiente.

Debe redactarse un informe resumen, identificando los aspectos de aquellas prestaciones para los que hay disponibles informes detallados y el nivel de prestación evaluado.

Además de cumplir y certificar la anterior normativa antes de su colocación, se realizará un ensayo (1) de carga de viento y carga estática en obra siguiendo lo especificado en el **Anexo A de la Norma UNE 1794-1:2011** aportándose un informe que incluirá una descripción completa de las disposiciones de ensayo, incluyendo detalles de los soportes, procedimientos y cargas de los elementos.

Se debe incluir igualmente:

- Número y Año de esta norma europea, es decir, EN 1794-1:2011
- Nombre y dirección del instituto o laboratorio de ensayo con la firma fechada de la persona responsable
- Identificación exacta del elemento ensayado, el nombre y la dirección del fabricante.
- Descripción completa de los materiales y espesores
- Peso del elemento, tanto húmedo como seco.
- Croquis mostrando la sección transversal del elemento ensayado
- Número de muestras ensayadas
- Resultados de los ensayos y la evaluación de los mismos respecto al comportamiento satisfactorio o no para la carga específica.

### 2.2.2.3. NORMAS REFERENTES A LA DURABILIDAD

**UNE-EN 14389-1:** Comportamiento a largo plazo, características acústicas.

**UNE-EN 14389-2:** Comportamiento a largo plazo, características no acústicas.

Además de certificar el cumplimiento de estas normas, se realizará un ensayo en obra para medir

### 3.3 ENSAYOS ADICIONALES DE VERIFICACIÓN Y CONTRASTE

De acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del estado, PCAG (RD de 3854/1970 de 31 de diciembre) el director de las obras establecerá la realización de los correspondientes ensayos adicionales de verificación y contraste de los previamente realizados por el contratista para el aseguramiento de la calidad de las obras.

*Así "... la Dirección (de obra) puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes, y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista, hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de la Obra".*

El porcentaje de ensayos a realizar como contraste podrá variar entre el 5% y el 20% de los indicados en las Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras (1991) y las Recomendaciones provisionales sobre Actividades Mínimas a Exigir al Contratista para el autocontrol de Obras, así como aquellos ensayos específicos establecidos en este anejo.

## 1.2.12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS .....	2
2.1. COSTES DIRECTOS .....	2
2.2. COSTES INDIRECTOS.....	2
3. MANO DE OBRA .....	2
4. MAQUINARIA .....	2
5. MATERIALES .....	3
6. LISTADOS .....	3
PRECIOS UNITARIOS.....	4
PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	6

## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se redacta la justificación de los precios de las unidades de obra que figurarán en el Cuadro de Precios N° 1, y que son los que han servido de base para la determinación del presupuesto de la obra.

## 2. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se determinarán en primer lugar sus costes directos e indirectos, obteniéndose después los precios unitarios, mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d$$

en la que:

- $P_e$  = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros.
- $K$  = Porcentaje que corresponde a los "Costes indirectos".
- $C_d$  = "Coste directo" de la unidad, en euros.

### 2.1. COSTES DIRECTOS

Se considerarán "Costes directos":

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervengan directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la misma.

### 2.2. COSTES INDIRECTOS

Se considerarán "Costes indirectos" todos aquellos gastos que no sean imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficinas a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, etc., así como los devengados por el personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como ingeniero, encargados, vigilantes, etc.

El valor del coeficiente representativo de los costes indirectos estará compuesto por dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

El primero,  $K_1$ , es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos, de valor habitual 5 %.

$$K_1 = \frac{\text{Coste indirecto}}{\text{Coste directo}}$$

El segundo,  $K_2$ , igual al 1 %, es el porcentaje correspondiente a la incidencia de los imprevistos, que será función del tipo y situación de las obras proyectadas. Por tanto resulta un porcentaje final de costes indirectos del 6 %.

## 3. MANO DE OBRA

Para el estudio de los costes de la mano de obra a aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta la Resolución de 29 de enero de 2020, de la Dirección General de Trabajo de la Consejería de Economía, Empleo y Competitividad, sobre registro, depósito y publicación del Convenio Colectivo del Sector de Construcción y Obras Públicas de la Comunidad de Madrid, suscrito por la Asociación de Empresas de la Construcción de Madrid (Aecom) y por la representación sindical de CC OO de Construcción y Servicios de Madrid y UGT-FICA Madrid. En base a ella se ha obtenido la siguiente tabla de retribución salarial.

CONCEPTO	CATEGORIAS						
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEON ESPECIALIZADO	PEON ORDINARIO
<b>A. COSTES SALARIALES (€/AÑO)</b>							
Coste Salarial (€/año)	<b>21.907,88</b>	<b>21.400,63</b>	<b>21.020,83</b>	<b>19.955,26</b>	<b>19.546,16</b>	<b>19.322,70</b>	<b>19.298,20</b>
Coste Salarial (€/hora)	12,62	12,33	12,11	11,49	11,26	11,13	11,12
<b>B. COSTES EXTRASALARIALES</b>							
Dietas (225 días)	10.350,00	10.350,00	10.350,00	10.350,00	10.350,00	10.350,00	10.350,00
Indemnización por cese 7%	1.533,55	1.498,04	1.471,46	1.396,87	1.368,23	1.352,59	1.350,87
Suma (€/año)	<b>11.883,55</b>	<b>11.848,04</b>	<b>11.821,46</b>	<b>11.746,87</b>	<b>11.718,23</b>	<b>11.702,59</b>	<b>11.700,87</b>
Coste No Salarial (€/hora)	6,85	6,82	6,81	6,77	6,75	6,74	6,74
<b>COSTE HORARIO TOTAL EMPRESA</b>	<b>24,51</b>	<b>24,08</b>	<b>23,76</b>	<b>22,86</b>	<b>22,51</b>	<b>22,32</b>	<b>22,30</b>
<b>C=1,40 X A + B</b>							
Jornada Anual: 1736 h/año							

## 4. MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria se ha calculado teniendo en cuenta las diversas variables que intervienen en el mismo.

Estos costes van afectados del coeficiente correspondiente según se trate de equipos propios, equipos de nueva adquisición o equipos de alquiler.

La estructura del coste horario de cada máquina está formada por los sumandos siguientes:

- Amortización, conservación y seguros.
- Energía y engrases.

- Personal.
- Desgastes y varios.

## 5. MATERIALES

---

Los precios de los materiales se han obtenido de consultar a diversos fabricantes y empresas suministradoras, así como de bases de datos de amplia utilización en el mercado.

## 6. LISTADOS

---

A continuación se detallan los listados de precios unitarios de materiales, maquinaria y mano de obra, así como los listados de precios descompuestos y auxiliares.



## PRECIOS UNITARIOS

**LISTADO DE MATERIALES (Pres)**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M10PA040	h	Ahoyadora autopropulsada	33,12
Mq-Cs006	h	Camión basculante	39,03
Mq-Cs009	h	Camión con grua 12 Tm.	54,09
Mq-Cs010	h	Camión con grua 6 Tm.	46,08
Mq-Cs012	h	Camión - Grua con cesta	45,12
Mq-Cs020	h	Compresor insonorizado 5 m3/min.	9,38
Mq-Cs034	h	Grúa celosía s/camión 30 t.	96,18
Mq-Cs040	h	Martillo picad. neumát. c/manguera	4,16
Mq-Cs041	h	Martillo picad. hidráulico	42,15
Mq-Cs042	h	Motoniveladora	58,69
Mq-Cs043	h	Motosierra	2,55
Mq-Cs044	h	Pala cargadora	63,50
Mq-Cs047	h	Retroexcavadora	37,26
Mq-Cs049	h	Vibrador de aguja	3,45
Mt-0AC002	m3	HM 12,5/P/20/I CEM I/A-P 32,5R central	56,41
Mt-0AC007	m3	HM 20/P/20/I CEM I/A-P 32,5R central	67,02
Mt-0AC020	m3	HA 25/P/20/IIa CEM I/A-P 32,5R central	68,43
Mt-0AF002	kg	Acero corrugado B 500 S	0,76
Mt-0AV001	m3	Agua	1,50
Mt-0DA010	l	Líquido desencofrante	1,53
Mt-0DA020	m2	Encofrado panel metálico 5/10 m2	2,60
Mt-0DA025	ud	Codal metálico extensible para panel chapa	0,35
Mt-0DA026	m	Fleje para encofrado metálico	0,29
Mt-0DV015	kg	Alambre de atar	1,33
Mt-0EA002	ud	Señal circular reflexiva H.I. D=90 cm	105,42
Mt-0EA005	ud	Señal triangular reflexiva H.I. L=90 cm	62,98
Mt-0EA080	m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	6,73
Mt-0EA082	ud	Pieza de anclaje poste 80x40	0,60
Mt-0FE001	m	Tubo PVC D=110 mm; e=2,2	2,80
Mt-0FE010	m	Cable Guía	0,43
Mt-0FE011	m	Cinta de señalización alumbrado	0,61
Mt-0HBA002	ud	Paleta señalización manual 2 caras	34,28
Mt-0HBA011	ud	Cartel desvío H.I. (TS-52 a TS-62) 90x135 cm	225,38
Mt-0HBA021	ud	Panel direccional H.I. 165x45 cm en desvío	122,95
Mt-0HBA030	ud	Cruceta galvanizada sustentación	22,09
Mt-0HBA031	ud	Trípode para triang. 70 ó 90 y circ. 60 cm	18,93
Mt-0HBA033	ud	Soporte en "L" para paneles	31,55
Mt-0HBB001	ud	Baliza intermitente incandescente 2 caras	63,55
Mt-0HBC012	ud	Cono polietileno reflectante H.I. 700 mm	42,07
Mt-0HBC022	m	Cinta de balizamiento incluso soporte	0,25
Mt-0HBC024	m	Malla de balizamiento incluso soporte	0,74
Mt-0HBD001	m	Valla cerramiento provisional pie móvil	13,65
Mt-0HBD010	ud	Plancha metálica para zanjas 3x2 m e=12 mm	40,05
O-Cs002	h	Capataz	24,08
O-Cs003	h	Oficial primera	23,76
O-Cs004	h	Oficial segunda	22,86
O-Cs005	h	Ayudante	22,51
O-Cs006	h	Peón especializado	22,32
O-Cs007	h	Peón ordinario	22,30
O01OB130	h	Oficial 1º cerrajero	23,76
O01OB140	h	Ayudante cerrajero	17,22
P01DW090	ud	Pequeño material	1,31
P03ALP010	kg	Acero laminado S 275 JR	1,07
P11	m2	Pantalla Fonoabsorbente ABS-500/600 o equivalente	65,80
P12	m2	Zocalo pref. hormigón pantallas antirruido	15,30
P25OU080	l	Minio electrolítico	12,58

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-01A010	m3	<b>Demol. cimentacion hormigón</b> DEMOLICIÓN DE CIMENTACION DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, CON COMPRESOR, INCLUSO LIMPIEZA, CARGA Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO EN OBRA.			
Mq-Cs040	3,000 h	Martillo picad. pneumat. c/manguera	4,16	12,48	
Mq-Cs020	3,000 h	Compresor insonorizado 5 m3/min.	9,38	28,14	
Mq-Cs006	0,080 h	Camión basculante	39,03	3,12	
O-Cs006	1,500 h	Peón especializado	22,32	33,48	
O-Cs007	1,500 h	Peón ordinario	22,30	33,45	
O%.Maux0200	2,000 %	Medios auxiliares (s/O)	66,90	1,34	
Suma la partida.....				112,01	
Costes indirectos.....				6,00%	6,72
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>118,73</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-01B011	m2	<b>Desmontaje de paneles de pantallas acústicas</b> DESMONTAJE DE PANELES DE CHAPA Y FIBRA DE PANTALLAS ACÚSTICAS, CON RECUPERACIÓN DEL MATERIAL, INCLUSO MEDIDAS DE PROTECCIÓN, CARGA MEDIANTE CAMIÓN GRUA, Y P.P. DE MEDIOS AXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD LEVANTADA EN OBRA			
Mq-Cs009	0,250 h	Camión con grua 12 Tm.	54,09	13,52	
O-Cs003	0,150 h	Oficial primera	23,76	3,56	
O-Cs005	0,250 h	Ayudante	22,51	5,63	
O%.Maux0200	2,000 %	Medios auxiliares (s/O)	9,20	0,18	
Suma la partida.....				22,89	
Costes indirectos.....				6,00%	1,37
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>24,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-01B012	ud	<b>Desmontaje de pilares de sujeción de pantallas acústicas</b> DESMONTAJE DE PERFIL DE SUJECIÓN DE PANTALLAS ACÚSTICAS DE HASTA 5 METROS DE ALTURA, AFLOJANDO LOS PERNOS DE ANCLAJE Y BASE DE ASIENTO, CON RECUPERACIÓN DEL MATERIAL, INCLUSO MEDIDAS DE PROTECCIÓN, CARGA MEDIANTE CAMIÓN GRUA, Y P.P. DE MEDIOS AXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD LEVANTADA EN OBRA			
Mq-Cs009	0,065 h	Camión con grua 12 Tm.	54,09	3,52	
O-Cs003	0,800 h	Oficial primera	23,76	19,01	
O-Cs005	1,000 h	Ayudante	22,51	22,51	
O%.Maux0200	2,000 %	Medios auxiliares (s/O)	41,50	0,83	
Suma la partida.....				45,87	
Costes indirectos.....				6,00%	2,75
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>48,62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-01B013	m	<b>Desmontaje de cerramiento existente</b> DESMONTAJE DE CERRAMIENTO EXISTENTE DE ALTURA < DE 2 M, FORMADA POR POSTES DE MADERA, HIERRO U HORMIGÓN Y ALAMBRADA, ANCLADOS AL TERRENO DIRECTAMENTE O RECIBIDOS CON HORMIGÓN, APILANDO LOS MATERIALES PARA SU POSTERIOR UTILIZACIÓN AL LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, INCLUSO DESMONTAJE, DEMOLICIÓN DE CIMIENTO Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
Mq-Cs044	0,010 h	Pala cargadora	63,50	0,64	
Mq-Cs006	0,015 h	Camión basculante	39,03	0,59	
O-Cs002	0,010 h	Capataz	24,08	0,24	
O-Cs007	0,080 h	Peón ordinario	22,30	1,78	
Suma la partida.....				3,25	
Costes indirectos.....				6,00%	0,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-02A010	m3	<b>Transporte y reparto de tierras en obra</b> TRANSPORTE Y EXTENSIÓN A MÁQUINA Y PERFILADO A MANO DE TIERRA PROCEDENTE DE LAS EXCAVACIONES DE OBRA, LIBRE DE ELEMENTOS GRUESOS ( PIEDRAS, CASCOTES, ETC.), Y DE RESIDUOS VEGETALES (GRAMAS, RAÍCES, ETC.) NO ARCILLOSAS, DRENANTES, EXTENDIDA EN CAPAS UNIFORMES, INCLUIDOS REMATES POR MEDIOS MANUALES Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADA.			
Mf-OAV001	0,010 m3	Agua	1,50	0,02	
Mq-Cs047	0,900 h	Retroexcavadora	37,26	0,34	
O-Cs002	0,050 h	Capataz	24,08	1,20	
O-Cs007	0,200 h	Peón ordinario	22,30	4,46	
Mq-Cs006	0,200 h	Camión basculante	39,03	7,81	
Suma la partida.....				13,83	
Costes indirectos.....				6,00%	0,83
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-02A020	m2	<b>Despeje y desbroce profundidad 20 cm</b> DESPEJE Y DESBROCE DE CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CON UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM, CON CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PERFILES.			
Mq-Cs044	0,003 h	Pala cargadora	63,50	0,19	
Mq-Cs006	0,003 h	Camión basculante	39,03	0,12	
O-Cs005	0,003 h	Ayudante	22,51	0,07	
Suma la partida.....				0,38	
Costes indirectos.....				6,00%	0,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-02A025	u	<b>Tala de arboles de pequeño porte</b> TALA DE ARBOLES DE PEQUEÑO PORTE, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 5 M, CON CARGA, TRANSPORTE Y RETIRADA A VERTEDERO, COMPLETAMENTE EJECUTADA			
Mq-Cs044	0,080 h	Pala cargadora	63,50	5,08	
Mq-Cs006	0,200 h	Camión basculante	39,03	7,81	
O-Cs005	0,003 h	Ayudante	22,51	0,07	
Suma la partida.....				12,96	
Costes indirectos.....				6,00%	0,78
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-02A030	m3	<b>Excavación a máquina de zanjas H&lt;2 m</b> EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE ZANJAS DE ALTURA NO SUPERIOR A 2 METROS, CON FORMACIÓN DE CABALLEROS A BORDE DE EXCAVACIÓN, COMPLETAMENTE EJECUTADA.			
Mq-Cs047	0,140 h	Retroexcavadora	37,26	5,22	
Mq-Cs006	0,090 h	Camión basculante	39,03	3,51	
O-Cs002	0,002 h	Capataz	24,08	0,05	
O-Cs007	0,070 h	Peón ordinario	22,30	1,56	
Suma la partida.....				10,34	
Costes indirectos.....				6,00%	0,62
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-02A040	m	Excavación cimentación circular Ahoyadora D=0,70 cm EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES CIRCULARES MEDIANTE AHOYADORA MOTOPROPULSADA HASTA UN MÁXIMO DE 0,70 METROS DE DIÁMETRO INCLUYENDO REPLANTEO, TERMINACIÓN A MANO EN DONDE SEA NECESARIO Y RETIRADA DE MATERIAL SOBRENTE, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PLANOS.			
O-Cs006	0,100 h	Peón especializado	22,32	2,23	
O-Cs007	0,200 h	Peón ordinario	22,30	4,46	
Mq-Cs006	0,100 h	Camión basculante	39,03	3,90	
M10PA040	0,160 h	Ahoyadora autopropulsada	33,12	5,30	
O%.Maux0200	2,000 %	Medios auxiliares (s/O)	6,70	0,13	
Suma la partida.....					16,02
Costes indirectos.....				6,00%	0,96
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-02A041	m3	Excavación en Roca EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIANTE MARTILLO PICADOR HIDRÁULICO INCLUYENDO REPLANTEO, TERMINACIÓN A MANO EN DONDE SEA NECESARIO Y RETIRADA DE MATERIAL SOBRENTE, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PLANOS.			
Mq-Cs041	0,100 h	Martillo picad. hidráulico	42,15	4,22	
O-Cs006	0,100 h	Peón especializado	22,32	2,23	
O-Cs007	0,100 h	Peón ordinario	22,30	2,23	
Mq-Cs047	0,100 h	Retroexcavadora	37,26	3,73	
Mq-Cs006	0,100 h	Camión basculante	39,03	3,90	
O%.Maux0200	2,000 %	Medios auxiliares (s/O)	4,50	0,09	
Suma la partida.....					16,40
Costes indirectos.....				6,00%	0,98
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-03A002	m	Cuneta hormigón triangular 1H:1V CUNETAS TRIANGULARES EN HORMIGÓN HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R DE CENTRAL, DE H=0,25 M Y 10 CM DE ESPESOR, CON TALUDES 1/1 Y 1/1, INCLUSO TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO Y REFINO DE TALUDES, TOTALMENTE TERMINADO.			
Mt-OAC007	0,071 m3	HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R central	67,02	4,76	
Mq-Cs047	0,080 h	Retroexcavadora	37,26	2,98	
Mq-Cs006	0,020 h	Camión basculante	39,03	0,78	
Mq-Cs042	0,005 h	Motoniveladora	58,69	0,29	
O-Cs002	0,080 h	Capalaz	24,08	1,93	
O-Cs003	0,180 h	Oficial primera	23,76	4,28	
O-Cs007	0,180 h	Peón ordinario	22,30	4,01	
Suma la partida.....					19,03
Costes indirectos.....				6,00%	1,14
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>20,17</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-05A060	m2	Zocalo prefabricado pantallas antirruido ZÓCALO PREFABRICADO HORMIGÓN EN ALTURAS DE HASTA 0,50M EN PANTALLAS ANTIRRUIDO DE 4M DE LONGITUD. TOTALMENTE COLOCADO.			
Mq-Cs009	0,100 h	Camión con grua 12 Tm.	54,09	5,41	
O-Cs003	0,450 h	Oficial primera	23,76	10,69	
O-Cs005	0,450 h	Ayudante	22,51	10,13	
P12	1,000 m2	Zocalo pref. hormigón pantallas antirruido	15,30	15,30	
Suma la partida.....					41,53
Costes indirectos.....				6,00%	2,49
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>44,02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-05B001	m2	Pantalla acústica con paneles fonoabsorbentes COLOCACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA FORMADA POR:  - CARCASA DE CHAPA PLEGADA DE ACERO LAMINADO EN FRÍO DE ESPESOR MÍNIMO 1MM, GALVANIZADO CONTINUO EN CALIENTE Z 275 Y ACABADO PINTADO EN RAL ELEGIDO POR EL DIRECTOR DE OBRA. - REJILLA DE PROTECCIÓN DE CHAPA PERFORADA CON PERFORACIONES, DE ACERO GALVANIZADO CONTINUO EN CALIENTE Z 275 Y ESPESOR MÍNIMO 1 MM Y ACABADO PINTADO EN RAL ELEGIDO POR EL DIRECTOR DE OBRA. - MATERIAL ABSORBENTE DE LANA DE ROCA DE ESPESOR MÍNIMO 75 MM Y DENSIDAD MÍNIMA DE 90 KG/M3 CON VELO DE FIBRA DE VIDRIO COMPACTADO Y NEOPRENADO - CON ÍNDICE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DLA=15 DB (A) SEGÚN EN 1793-1 E ÍNDICE DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO DLR=27DB (A) SEGÚN EN 1793-2. -INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECCIÓN COMO PERNOS, PLACA DE ANCLAJE Y P.P.. DE MEDIOS AUXILIARES, FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADA.			
Mq-Cs009	0,100 h	Camión con grua 12 Tm.	54,09	5,41	
O-Cs003	0,500 h	Oficial primera	23,76	11,88	
O-Cs005	0,500 h	Ayudante	22,51	11,26	
P11	1,000 m2	Pantalla Fonoabsorbente ABS-500/600 o equivalente	65,80	65,80	
Suma la partida.....					94,35
Costes indirectos.....				6,00%	5,66
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>100,01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-05C005	kg	Acero S275JR en pilares de sujeción ACERO LAMINADO S275JR, EN PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE PARA VIGAS, PILARES, ZUNCHOS Y CORREAS ; I/P.P. DE CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES Y DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN CON PINTURA DE MINIO DE PLOMO Y DOS MANOS DE PINTURA COLOR RAL ELEGIDA POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, MONTADO Y COLOCADO, SEGÚN NTE-EAS Y CTE-DB-SE-A.			
O010B130	0,030 h	Oficial 1º cerrajero	23,76	0,71	
O010B140	0,030 h	Ayudante cerrajero	17,22	0,52	
P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	1,07	1,12	
P25OU080	0,010 l	Minio electrolítico	12,58	0,13	
P01DW090	0,150 ud	Pequeño material	1,31	0,20	
Mq-Cs010	0,010 h	Camión con grua 6 Tm.	46,08	0,46	
Suma la partida.....					3,14
Costes indirectos.....				6,00%	0,19
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CS-07A012	m	Canalización subterránea con tres tubos PVC de para alumbrado CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TRES TUBOS PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y ESPESOR 2,2 MM, COLOR NEGRO, INCLUSO DADO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN HM-12, CABLE GUÍA Y CINTA AVISADORA DE PLÁSTICO CON LA INSCRIPCIÓN DE "ALUMBRADO PÚBLICO", COMPLETAMENTE TERMINADA			
Mt-OFE001	3,000 m	Tubo PVC D=110 mm; e=2,2	2,80	8,40	
Mt-OFE010	3,000 m	Cable Guía	0,43	1,29	
Mt-OFE011	1,000 m	Cinta de señalización alumbrado	0,61	0,61	
Mt-OAC002	0,160 m3	HM 12,5/P/20/I CEM II/A-P 32,5R central	56,41	9,03	
O-Cs003	0,060 h	Oficial primera	23,76	1,43	
O-Cs005	0,060 h	Ayudante	22,51	1,35	
O%.Maux0200	2,000 %	Medios auxiliares (s/O)	2,80	0,06	
Suma la partida.....					22,17
Costes indirectos.....				6,00%	1,33
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>23,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-05A020	m3	<b>Hormigón HA-25 en cimientos vert. manual</b> HORMIGÓN ARMADO HA 25/P/20/IIACEM III/A-P 32,5R DE CENTRAL, EN CIMIENTOS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, VIBRADO, REGLEADO Y CURADO. COMPLETAMENTE EJECUTADO.			
Mt-0AC020	1,020 m3	HA 25/P/20/IIa CEM III/A-P 32,5R central	68,43	69,80	
Mt-0AV001	0,050 m3	Agua	1,50	0,08	
Mq-Cs049	0,260 h	Vibrador de aguja	3,45	0,90	
O-Cs002	0,040 h	Capataz	24,08	0,96	
O-Cs003	0,260 h	Oficial primera	23,76	6,18	
O-Cs007	0,260 h	Peón ordinario	22,30	5,80	
Suma la partida.....					83,72
Costes indirectos.....				6,00%	5,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>88,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-05A040	m3	<b>Hormigón HA-25 en muros vert. manual</b> HORMIGÓN ARMADO HA 25/P/20/IIA CEM III/A-P 32,5R DE CENTRAL, EN MUROS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, VIBRADO, REGLEADO Y CURADO. COMPLETAMENTE EJECUTADO.			
Mt-0AC020	1,020 m3	HA 25/P/20/IIa CEM III/A-P 32,5R central	68,43	69,80	
Mt-0AV001	0,050 m3	Agua	1,50	0,08	
Mq-Cs049	0,260 h	Vibrador de aguja	3,45	0,90	
O-Cs002	0,040 h	Capataz	24,08	0,96	
O-Cs003	0,280 h	Oficial primera	23,76	6,65	
O-Cs007	0,280 h	Peón ordinario	22,30	6,24	
Suma la partida.....					84,63
Costes indirectos.....				6,00%	5,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>89,71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-05B002	m2	<b>Encofrado visto en muros</b> ENCOFRADO VISTO EN ALZADOS DE MUROS DE HORMIGÓN, CON PANELES METÁLICOS MODULARES HASTA 6 M DE ALTURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODALES DE APUNTAMIENTO.			
Mt-0DA020	1,000 m2	Encofrado panel metálico 5/10 m2	2,60	2,60	
Mt-0DA010	0,200 l	Líquido desencofrante	1,53	0,31	
Mt-0DA025	1,500 ud	Codal metálico extensible para panel chapa	0,35	0,53	
Mt-0DA026	0,500 m	Fleje para encofrado metálico	0,29	0,15	
Mq-Cs034	0,200 h	Grúa celosía s/camión 30 t.	96,18	19,24	
O-Cs002	0,090 h	Capataz	24,08	2,17	
O-Cs003	0,450 h	Oficial primera	23,76	10,69	
O-Cs005	0,450 h	Ayudante	22,51	10,13	
Suma la partida.....					45,82
Costes indirectos.....				6,00%	2,75
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>48,57</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-05C002	kg	<b>Acero corrugado B 500 S</b> ACERO CORRUGADO B 500 S, I/P.P. DE ALAMBRE DE ATAR DE 1,3 MM DE DIÁMETRO, CORTADO, DOBLADO Y RECORTES, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO COLOCADO EN OBRA.			
Mt-0AF002	1,100 kg	Acero corrugado B 500 S	0,76	0,84	
Mt-0DV015	0,006 kg	Alambre de atar	1,33	0,01	
O-Cs003	0,013 h	Oficial primera	23,76	0,31	
O-Cs005	0,013 h	Ayudante	22,51	0,29	
Suma la partida.....					1,45
Costes indirectos.....				6,00%	0,09
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BA002	ud	<b>Paleta señalización manual 2 caras</b> PALETA DE SEÑALIZACIÓN MANUAL A DOS CARAS: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).			
Mt-0HBA002	0,500 ud	Paleta señalización manual 2 caras	34,28	17,14	
Suma la partida.....					17,14
Costes indirectos.....				6,00%	1,03
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>18,17</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BA014	ud	<b>Señal triangular H.I. L=90 sobre trípode</b> SEÑAL TRIANGULAR EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVA NIVEL II (H.I.), TROQUELADA, DE CHAPA DE ACERO DE 90 CM DE LADO, SOBRE TRÍPODE GALVANIZADO, INCLUSO TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).			
Mt-0HBA031	0,250 ud	Trípode para triang. 70 ó 90 y circ. 60 cm	18,93	4,73	
Mt-0EA005	0,250 ud	Señal triangular reflexiv a H.I. L=90 cm	62,98	15,75	
O-Cs002	0,010 h	Capataz	24,08	0,24	
O-Cs004	0,050 h	Oficial segunda	22,86	1,14	
O-Cs007	0,080 h	Peón ordinario	22,30	1,78	
Suma la partida.....					23,64
Costes indirectos.....				6,00%	1,42
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>25,06</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BA021	ud	<b>Señal circular H.I. D=90 sobre cruceta</b> SEÑAL CIRCULAR EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVA NIVEL II (H.I.), TROQUELADA, DE CHAPA DE ACERO DE 90 CM DE DIÁMETRO, SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 2,20 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO CRUCETA GALVANIZADA DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).			
Mt-0EA080	0,550 m	Poste galvanizado 80x 40x 2 mm	6,73	3,70	
Mt-0EA082	0,500 ud	Pieza de anclaje poste 80x 40	0,60	0,30	
Mt-0HBA030	0,250 ud	Cruceta galvanizada sustentación	22,09	5,52	
Mt-0EA002	0,250 ud	Señal circular reflexiv a H.I. D=90 cm	105,42	26,36	
O-Cs002	0,040 h	Capataz	24,08	0,96	
O-Cs004	0,100 h	Oficial segunda	22,86	2,29	
O-Cs007	0,150 h	Peón ordinario	22,30	3,35	
Suma la partida.....					42,48
Costes indirectos.....				6,00%	2,55
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>45,03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BA031		ud	<b>Cartel desvío H.I. 90x135 cm sobre cruceta</b> CARTEL EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVO NIVEL II (H.I.), TIPO TS-52 A TS-62, DE CHAPA DE ACERO DE 90X135 CM DE LADOS, SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 3,50 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO CRUCETA GALVANIZADA DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).			
MI-OEA080	0,875	m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	6,73	5,89	
MI-OEA082	0,500	ud	Pieza de anclaje poste 80x40	0,60	0,30	
MI-OHBA030	0,250	ud	Cruceta galvanizada sustentación	22,09	5,52	
MI-OHBA011	0,250	ud	Cartel desvío H.I. (TS-52 a TS-62) 90x135 cm	225,38	56,35	
O-Cs002	0,040	h	Capataz	24,08	0,96	
O-Cs004	0,100	h	Oficial segunda	22,86	2,29	
O-Cs007	0,150	h	Peón ordinario	22,30	3,35	
				Suma la partida.....		74,66
				Costes indirectos.....	6,00%	4,48
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>79,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Cs-08BA041	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BA041		ud	<b>Panel direccional H.I. 165x45 cm en desvíos</b> PANEL DIRECCIONAL EN BALIZAMIENTO DE DESVÍOS, REFLEXIVO NIVEL II (H.I.), DE 165X45 CM, BLANCO Y ROJO, SOBRE POSTES DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 1,45 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO SOPORTES GALVANIZADOS EN "L" DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).			
MI-OEA080	0,730	m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	6,73	4,91	
MI-OEA082	1,000	ud	Pieza de anclaje poste 80x40	0,60	0,60	
MI-OHBA021	0,250	ud	Panel direccional H.I. 165x45 cm en desvío	122,95	30,74	
MI-OHBA033	0,500	ud	SopORTE en "L" para paneles	31,55	15,78	
O-Cs002	0,040	h	Capataz	24,08	0,96	
O-Cs004	0,150	h	Oficial segunda	22,86	3,43	
O-Cs007	0,250	h	Peón ordinario	22,30	5,58	
				Suma la partida.....		62,00
				Costes indirectos.....	6,00%	3,72
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>65,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cs-08BB001	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BB001		ud	<b>Baliza intermitente incasdentente 2 caras</b> BALIZA INTERMITENTE DE OBRA CON LENTE A 2 CARAS COLOR AMBAR DE DIÁMETRO D=200 MM, CON DESTELLOS DE LUZ INCANDESCENTE, CÉLULA FOTOELÉCTRICA Y PILAS, INCLUSO INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).			
MI-OHBB001	0,250	ud	Baliza intermitente incasdentente 2 caras	63,55	15,89	
O-Cs007	0,100	h	Peón ordinario	22,30	2,23	
				Suma la partida.....		18,12
				Costes indirectos.....	6,00%	1,09
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>19,21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

Cs-08BC012	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BC012		ud	<b>Cono polietileno reflectante H.I. 700 mm</b> CONO DE POLIETILENO REFLECTANTE NIVEL II (H.I.) DE 700 MM, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).			
MI-OHBC012	0,250	ud	Cono polietileno reflectante H.I. 700 mm	42,07	10,52	
O-Cs007	0,100	h	Peón ordinario	22,30	2,23	
				Suma la partida.....		12,75
				Costes indirectos.....	6,00%	0,77
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>13,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BC022		m	<b>Cinta de balizamiento reflectante</b> CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE MATERIAL PLÁSTICO, BLANCA Y ROJA, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA.			
MI-OHBC022	1,100	m	Cinta de balizamiento incluso soporte	0,25	0,28	
O-Cs007	0,030	h	Peón ordinario	22,30	0,67	
				Suma la partida.....		0,95
				Costes indirectos.....	6,00%	0,06
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con UN CÉNTIMOS

Cs-08BC024	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BC024		m	<b>Malla de balizamiento reflectante</b> MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M DE ALTURA, TIPO STOPPER, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE. (AMORTIZABLE EN TRES USOS).			
MI-OHBC024	0,330	m	Malla de balizamiento incluso soporte	0,74	0,24	
O-Cs007	0,100	h	Peón ordinario	22,30	2,23	
				Suma la partida.....		2,47
				Costes indirectos.....	6,00%	0,15
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cs-08BD001	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BD001		m	<b>Valla cerramiento provisional pié móvil</b> VALLA PARA CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA, REALIZADA CON PANELES DE 3,50 M DE LARGO Y 2,00 M DE ALTURA, ENREJADOS DE 80X150 MM Y D=8 MM DE ESPESOR, SOLDADO A TUBOS DE D=40 MM Y 1,50 MM DE ESPESOR, TODO ELLO GALVANIZADO EN CALIENTE, SOBRE SOPORTES MÓVILES DE HORMIGÓN PREFABRICADO SEPARADOS CADA 3,50 M, INCLUSO ACCESORIOS DE FIJACIÓN, PARTE PROPORCIONAL DE PUERTAS DE ACCESO, MONTAJE, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE. (AMORTIZABLE EN 10 USOS).			
MI-OHBD001	0,100	m	Valla cerramiento provisional pié móvil	13,65	1,37	
O-Cs007	0,030	h	Peón ordinario	22,30	0,67	
				Suma la partida.....		2,04
				Costes indirectos.....	6,00%	0,12
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

Cs-08BD010	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-08BD010		ud	<b>Plancha metálica para zanjas 3x2 m e=12 mm</b> PLANCHA METÁLICA DE ACERO DE 3,00X2,00 METROS Y 12 MM DE ESPESOR PARA PROTECCIÓN DE ZANJAS, POZOS O HUECOS, EN SUPERFICIE HORIZONTAL, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 10 USOS).			
MI-OHBD010	0,100	ud	Plancha metálica para zanjas 3x2 m e=12 mm	40,05	4,01	
Mq-Cs010	0,100	h	Camión con grua 6 Tm.	46,08	4,61	
O-Cs007	0,100	h	Peón ordinario	22,30	2,23	
				Suma la partida.....		10,85
				Costes indirectos.....	6,00%	0,65
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>11,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

GS01	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GS01		m3	<b>Coste gestión de residuo Nivel II. Metales</b> M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 17.04.01, 17.04.02, 17.04.03, 17.04.04, 17.04.05, 17.04.06 Y 17.04.11 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).			
06.01.04.1	1,000	m³	Coste gestión de residuo Nivel II. Metales	10,00	10,00	
				Suma la partida.....		10,00
				Costes indirectos.....	6,00%	0,60
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>10,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

### P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GS02	m3	<b>Coste gestión de residuo Nivel II. Hormigón</b> M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 17.01.01 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).			
06.01.10.1	1,000 m³	Coste gestión de residuo Nivel II. Hormigón	12,00	12,00	
		Suma la partida.....			12,00
		Costes indirectos.....		6,00%	0,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

GS03	m3	<b>Carga y tte. residuos inertes o no peligrosos</b> M3 CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS DE RESIDUOS INERTES O NO PELIGROSOS (NO ESPECIALES) GENERADOS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA NUEVA Y TRANSPORTE A INSTALACIÓN AUTORIZADA (SEGÚN PREVISIÓN INDICADA EN ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS).			
Mq-Cs047	0,020 h	Retroexcavadora	37,26	0,75	
Mq-Cs006	0,075 h	Camión basculante	39,03	2,93	
O-Cs002	0,022 h	Capataz	24,08	0,53	
O-Cs007	0,020 h	Peón ordinario	22,30	0,45	
O%01	1,000 %	Medio Auxiliares (s/total)	1,00	0,01	
		Suma la partida.....			4,67
		Costes indirectos.....		6,00%	0,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

GS04	m3	<b>Coste gestión de residuo Nivel II. Plástico</b> M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 16.01.19 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).			
06.01.10.1	1,000 m³	Coste gestión de residuo Nivel II. Hormigón	12,00	12,00	
		Suma la partida.....			12,00
		Costes indirectos.....		6,00%	0,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

N19	ud	<b>Poda de arbol de hasta 10 m de altura</b> PODA DE ARBOL DE HASTA 10 M DE ALTURA CON MOTOSIERRA Y CAMIÓN GRUA CON CESTA O ELEVADOR HIDRÁULICO AUTOPORTANTE, INCLUSO CARGA Y TRASLADO DE RAMAS Y RESTO DE PRODUCTOS RESULTANTES, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA EN OBRA			
Mq-Cs043	0,310 h	Motosierra	2,55	0,79	
Mq-Cs012	0,312 h	Camión - Grua con cesta	45,12	14,08	
Mq-Cs006	0,100 h	Camión basculante	39,03	3,90	
O-Cs003	0,500 h	Oficial primera	23,76	11,88	
O-Cs006	0,900 h	Peón especializado	22,32	20,09	
O%.Maux0200	2,000 %	Medios auxiliares (s/O)	32,00	0,64	
		Suma la partida.....			51,38
		Costes indirectos.....		6,00%	3,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>54,46</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SYS1	PA	<b>ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD</b> PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE ACUERDO CON EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.			
SYS12	1,000 PA	Estudio Seguridad y Salud	4.100,00	4.100,00	
		Suma la partida.....			4.100,00
		Costes indirectos.....		6,00%	246,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4.346,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS



## 1.2.13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

## ÍNDICE

1. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....2

## 1. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el apartado 1 del Artículo 77: Exigencia y efectos de la clasificación de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se dice que:

*“a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.*

*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, y que será recogido en los pliegos del contrato, 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. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos”.*

De acuerdo con el artículo mencionado, no es exigible la clasificación del contratista de obras dado el presupuesto del presente proyecto, inferior a 500.000 €.

No obstante, y en caso de ser requerida a fin de acreditar la solvencia del mismo, la categoría propuesta es la siguiente: Grupo G, Subgrupo 5 y Categoría 2.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	5	2

## 1.2.14. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

## ÍNDICE

1. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....2

## 1. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

---

De acuerdo con el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, las obras del presente proyecto no están sujetas a revisión de precios por ser el plazo de ejecución de las mismas inferior a dos años.

No obstante si éste se prolongara, a partir de la fecha de adjudicación, por causas no imputables al Adjudicatario y siguiendo lo dispuesto en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se propone la siguiente fórmula de revisión de precios a aplicar cuando proceda, quedando excluido de dicha revisión el primer 20% ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización del contrato:

Pantallas acústicas metálicas: Fórmula 172

FORMULA 172. Barreras metálicas de seguridad

$$K_t = 0,02C_t/C_0 + 0,03E_t/E_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01R_t/R_0 + 0,73S_t/S_0 + 0,19$$



## 1.2.15. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN



## ÍNDICE

1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN .....	2
-----------------------------------	---



## 1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

De los documentos que integran el presente proyecto se obtienen las siguientes cantidades respecto al presupuesto:

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....	7.732,68	4,24
-01.01	-DEMOLICIONES.....	1.583,86	
-01.02	-DESMONTAJES.....	6.148,82	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	6.945,99	3,80
03	CIMENTACIONES.....	22.934,46	12,56
04	PANTALLAS.....	132.432,08	72,55
05	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	4.879,36	2,67
06	DESVIOS DE OBRA.....	1.665,37	0,91
07	GESTION DE RESIDUOS.....	1.615,65	0,89
-07.01	-TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	492,67	
-07.02	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.122,98	
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.346,00	2,38
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		182.551,59	

Por tanto, asciende el Presupuesto de Ejecución Material, a la cantidad de **CIENTO OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (182.551,59 €)**.

### PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

#### PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....	7.732,68	4,24
-01.01	-DEMOLICIONES.....	1.583,86	
-01.02	-DESMONTAJES.....	6.148,82	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	6.945,99	3,80
03	CIMENTACIONES.....	22.934,46	12,56
04	PANTALLAS.....	132.432,08	72,55
05	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	4.879,36	2,67
06	DESVIOS DE OBRA.....	1.665,37	0,91
07	GESTION DE RESIDUOS.....	1.615,65	0,89
-07.01	-TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	492,67	
-07.02	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.122,98	
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.346,00	2,38
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		182.551,59	
19,00% GG + BI.....		34.684,80	
BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		217.236,39	
21,00 %		45.619,64	
I.V.A.			
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		262.856,03	

Para la obtención del Presupuesto de Inversión se tiene que tener en cuenta el siguiente aspecto:

- Coste de las Expropiaciones. No hay expropiaciones en el proyecto.

Por tanto, asciende el presente Presupuesto de Inversión, a la cantidad de **DOSCIENTOS SESENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS (262.856,03 €)**.



Comunidad  
de Madrid

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

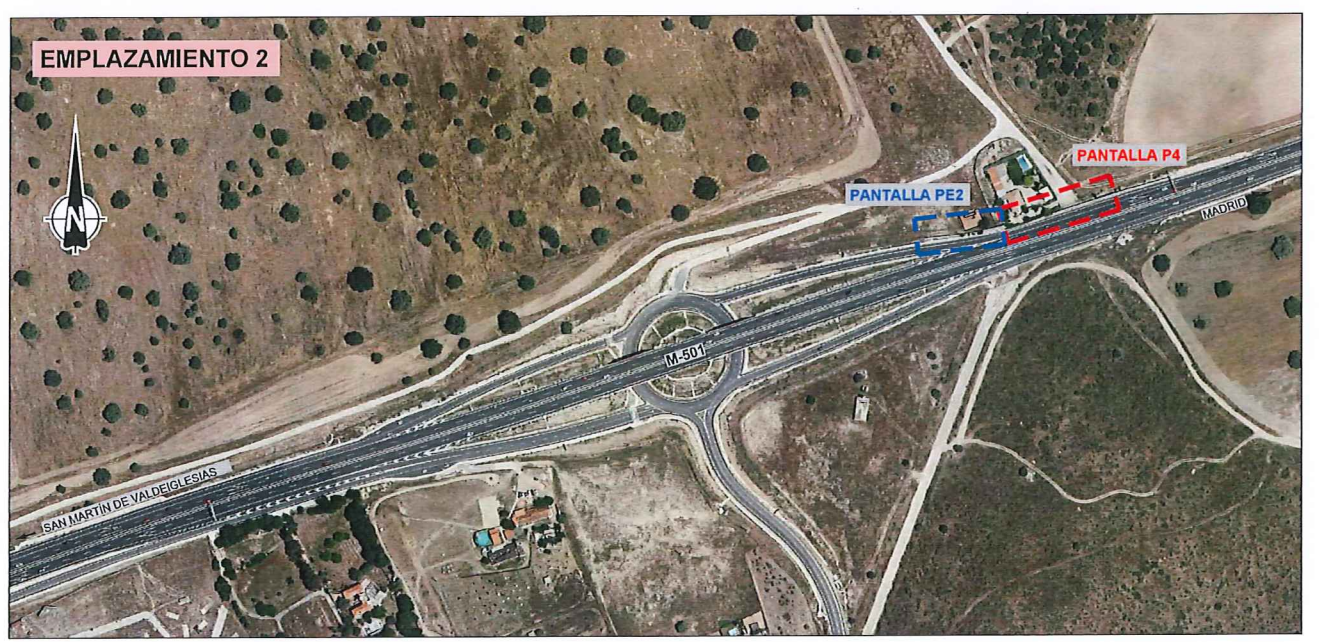
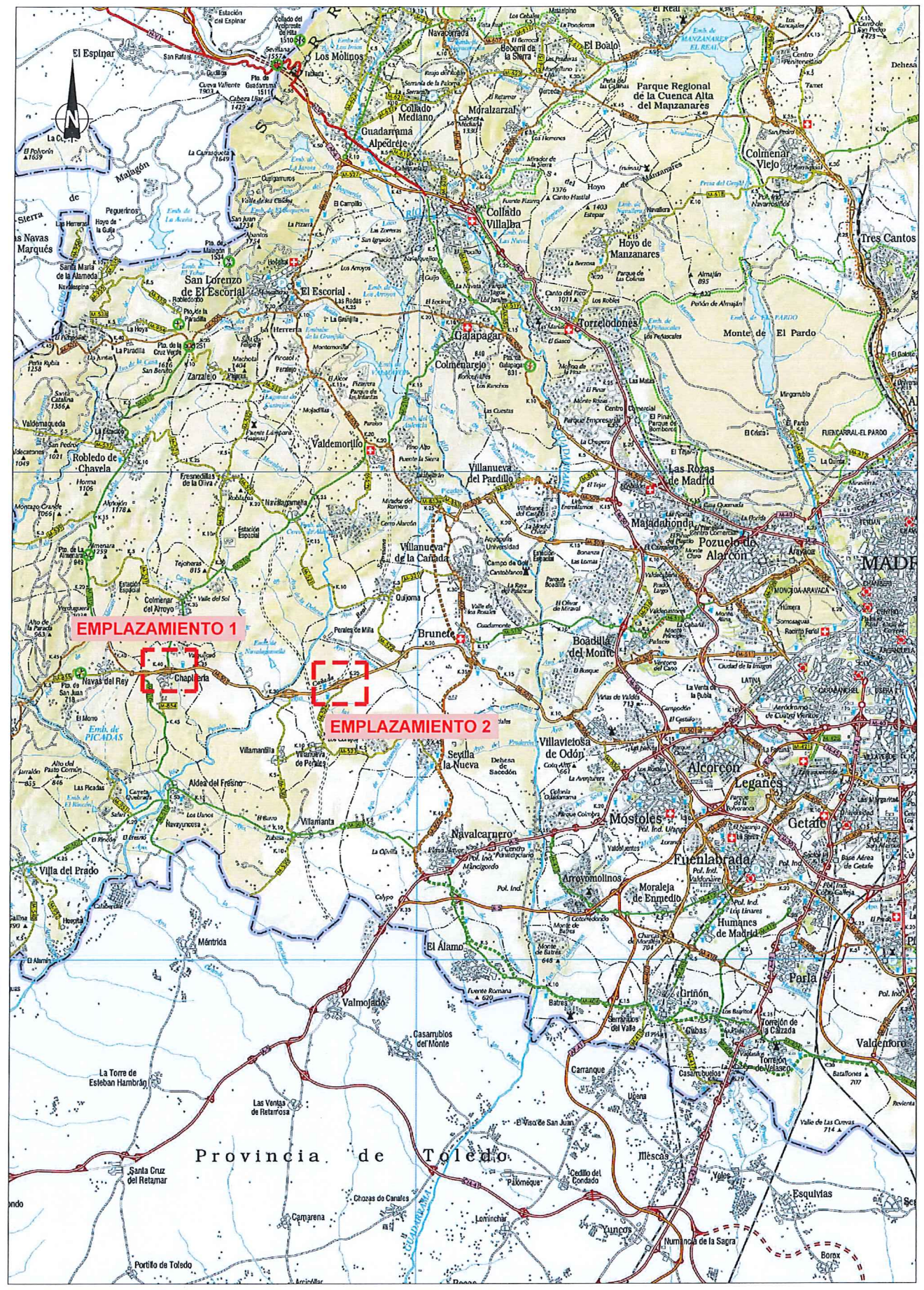
---

---

## DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

---

---



**ÍNDICE DE PLANOS**

- 1.- SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS
- 2.- PLANTA GENERAL CONJUNTA
- 3.- COLOCACIÓN DE NUEVAS PANTALLAS ANTIRRUIDO
- 4.- REPOSICIÓN DE PANTALLAS ANTIRRUIDO
- 5.- ADECUACIÓN DE PANTALLA EXISTENTE
- 6.- DETALLES DE PANTALLA ANTIRRUIDO Y DRENAJE
- 7.- DESVIOS DE OBRA




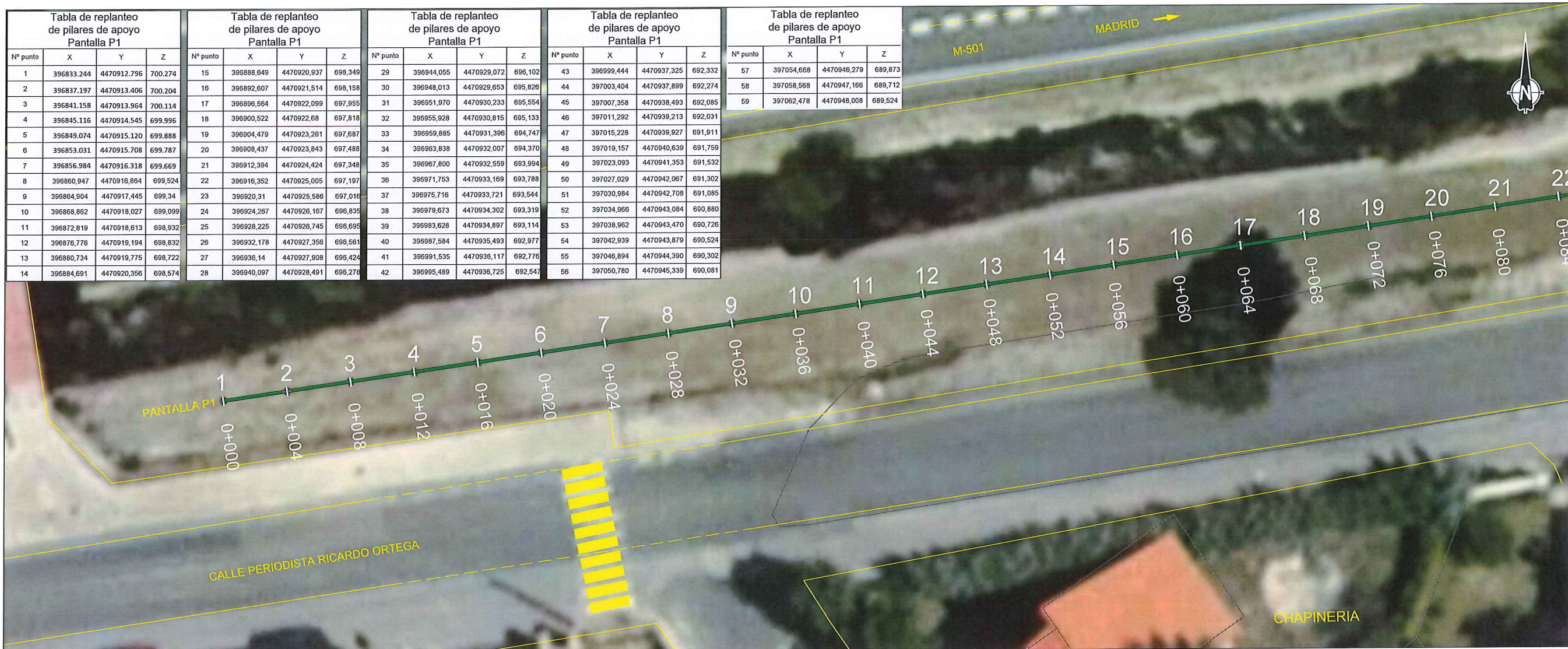
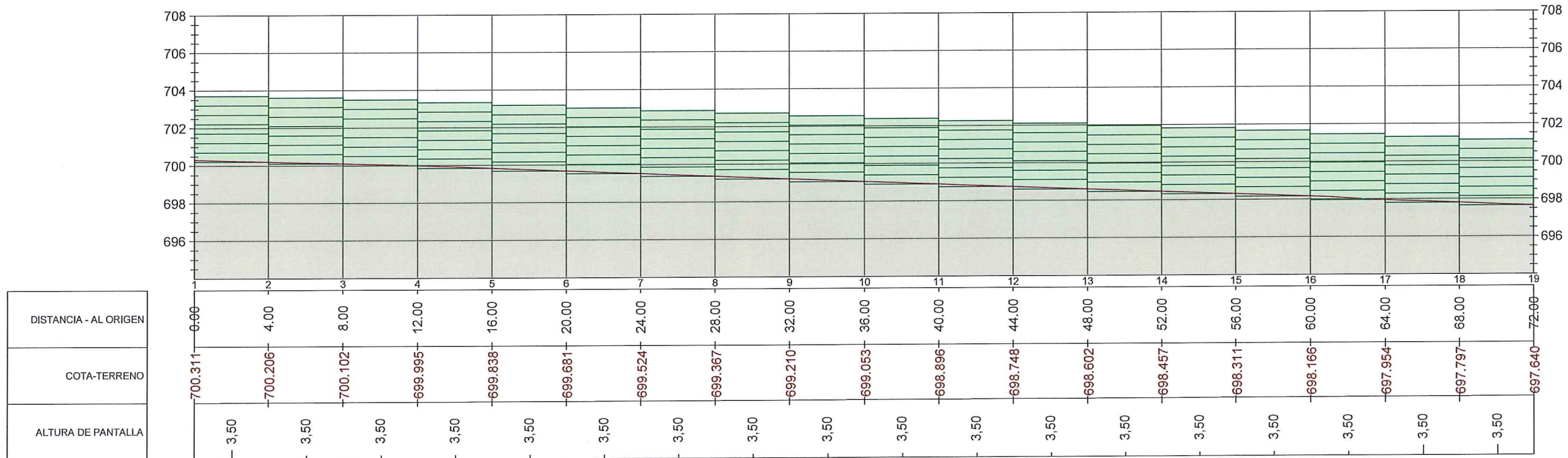
 COMUNIDAD DE MADRID	CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS	JEFE ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES  JOSÉ MANUEL FERNÁNDEZ LÓPEZ	DIRECTORA DEL PROYECTO:  SONIA DOMINGO AYUSO	EMPRESA CONSULTORA:  Eypsa Eysler	AUTOR DEL PROYECTO:  JOSÉ CARLOS DE DOMPABLO FERRÁNDIZ	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN ADECUACIÓN A LA D.I.A. DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY	ESCALA: 1:15.000 ORIGINALES EN A1	CLAVE: 1 - M - 562 FECHA: JUNIO 2020	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL CONJUNTO	Nº DE PLANO: 2 1 DE 1

Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1			
Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z
1	396833.244	4470912.796	700.274	15	396888.649	4470920.937	698.349	29	396944.055	4470929.072	696.102	43	396999.444	4470937.325	692.332	57	397054.668	4470946.279	689.873
2	396837.197	4470913.406	700.204	16	396892.607	4470921.514	698.158	30	396948.013	4470929.653	695.826	44	397003.404	4470937.899	692.274	58	397058.588	4470947.166	689.712
3	396841.158	4470913.964	700.114	17	396896.564	4470922.099	697.955	31	396951.970	4470930.233	695.554	45	397007.358	4470938.493	692.085	59	397062.478	4470948.008	689.524
4	396845.116	4470914.545	699.996	18	396900.522	4470922.68	697.818	32	396955.928	4470930.815	695.133	46	397011.292	4470939.213	692.031				
5	396849.074	4470915.120	699.888	19	396904.479	4470923.261	697.687	33	396959.885	4470931.396	694.747	47	397015.228	4470939.927	691.011				
6	396853.031	4470915.708	699.787	20	396908.437	4470923.843	697.488	34	396963.838	4470932.007	694.370	48	397019.157	4470940.639	691.759				
7	396856.984	4470916.318	699.669	21	396912.394	4470924.424	697.348	35	396967.800	4470932.559	693.994	49	397023.093	4470941.353	691.532				
8	396860.947	4470916.864	699.524	22	396916.352	4470925.005	697.197	36	396971.753	4470933.169	693.788	50	397027.029	4470942.067	691.302				
9	396864.904	4470917.445	699.34	23	396920.31	4470925.586	697.016	37	396975.716	4470933.721	693.544	51	397030.984	4470942.708	691.085				
10	396868.862	4470918.027	699.099	24	396924.267	4470926.167	696.835	38	396979.673	4470934.302	693.319	52	397034.966	4470943.084	690.880				
11	396872.819	4470918.613	698.932	25	396928.225	4470926.745	696.695	39	396983.628	4470934.897	693.114	53	397038.962	4470943.470	690.726				
12	396876.776	4470919.194	698.832	26	396932.178	4470927.356	696.561	40	396987.584	4470935.493	692.977	54	397042.939	4470943.879	690.524				
13	396880.734	4470919.775	698.722	27	396936.14	4470927.908	696.424	41	396991.535	4470936.117	692.776	55	397046.894	4470944.390	690.302				
14	396884.691	4470920.356	698.574	28	396940.097	4470928.491	696.278	42	396995.489	4470936.725	692.547	56	397050.780	4470944.339	690.081				



Perfil Longitudinal: Pantalla P1  
Escala - V: 250 H:250



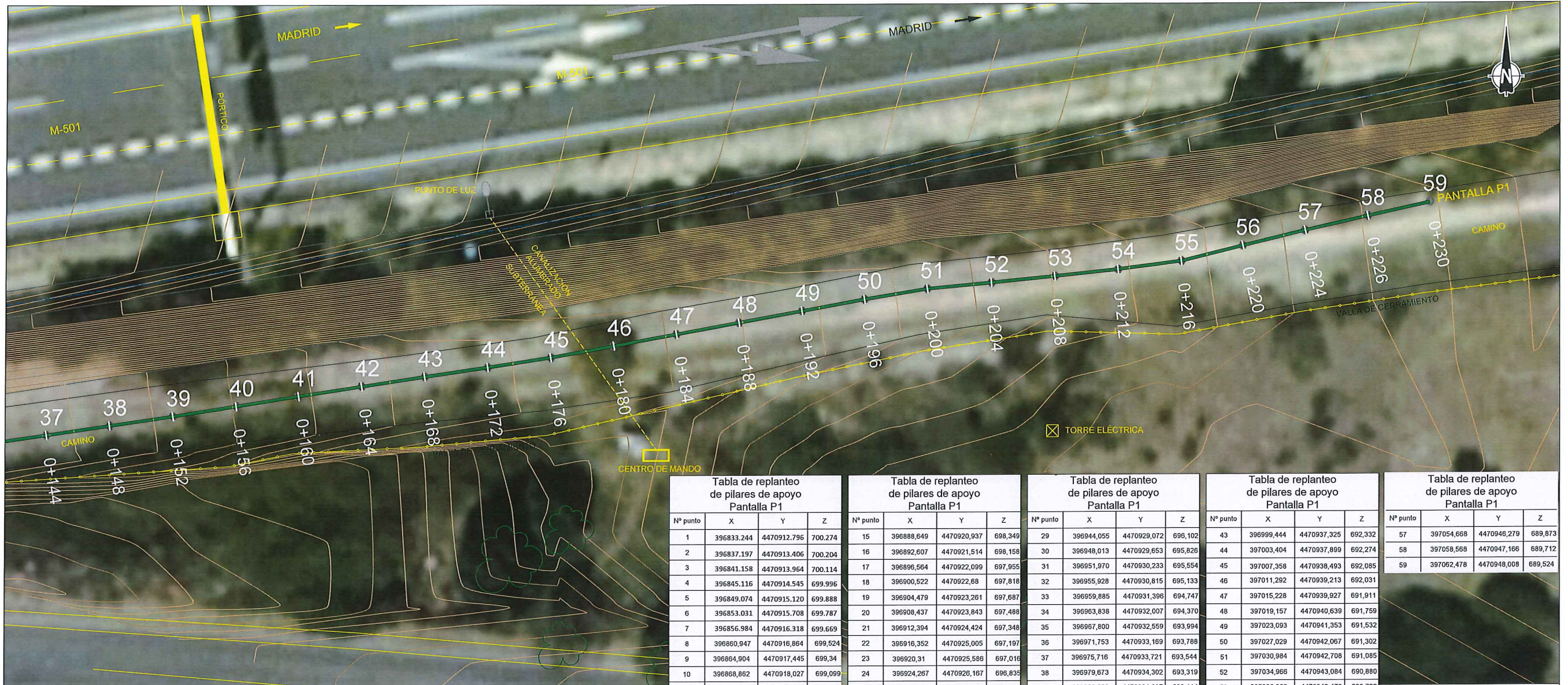


Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1			
Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z
1	396833.244	4470912.796	700.274	15	396888.649	4470920.937	698.349	29	396944.055	4470929.072	696.102	43	396999.444	4470937.325	692.332	57	397054.688	4470946.279	689.873
2	396837.197	4470913.406	700.204	16	396892.607	4470921.514	698.158	30	396948.013	4470929.653	695.826	44	397003.404	4470937.899	692.274	58	397058.568	4470947.166	689.712
3	396841.158	4470913.964	700.114	17	396896.564	4470922.099	697.955	31	396951.970	4470930.233	695.554	45	397007.358	4470938.493	692.085	59	397062.478	4470948.008	689.524
4	396845.116	4470914.545	699.996	18	396900.522	4470922.68	697.818	32	396955.928	4470930.815	695.133	46	397011.292	4470939.213	692.031				
5	396849.074	4470915.120	699.888	19	396904.479	4470923.261	697.687	33	396959.885	4470931.396	694.747	47	397015.228	4470939.927	691.911				
6	396853.031	4470915.708	699.787	20	396908.437	4470923.843	697.488	34	396963.838	4470932.007	694.370	48	397019.157	4470940.539	691.759				
7	396856.984	4470916.318	699.669	21	396912.394	4470924.424	697.348	35	396967.800	4470932.559	693.994	49	397023.093	4470941.353	691.532				
8	396860.947	4470916.864	699.524	22	396916.352	4470925.005	697.197	36	396971.753	4470933.169	693.788	50	397027.029	4470942.067	691.302				
9	396864.904	4470917.445	699.34	23	396920.31	4470925.586	697.016	37	396975.716	4470933.721	693.544	51	397030.984	4470942.708	691.085				
10	396868.862	4470918.027	699.099	24	396924.267	4470926.167	696.835	38	396979.673	4470934.302	693.319	52	397034.966	4470943.084	690.880				
11	396872.819	4470918.613	698.932	25	396928.225	4470926.745	696.695	39	396983.628	4470934.897	693.114	53	397038.962	4470943.470	690.726				
12	396876.776	4470919.194	698.832	26	396932.178	4470927.356	696.561	40	396987.584	4470935.493	692.977	54	397042.939	4470943.879	690.524				
13	396880.734	4470919.775	698.722	27	396936.14	4470927.908	696.424	41	396991.535	4470936.117	692.776	55	397046.894	4470944.390	690.302				
14	396884.691	4470920.356	698.574	28	396940.097	4470928.491	696.278	42	396995.489	4470936.725	692.547	56	397050.780	4470944.339	690.081				

Perfil Longitudinal: Pantalla P1  
Escala - V: 250 H:250

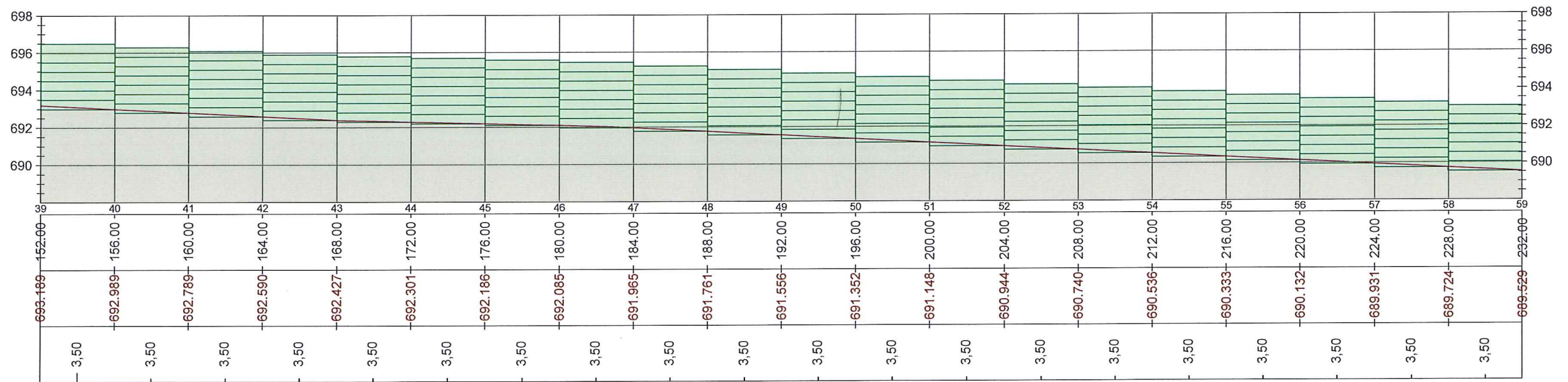
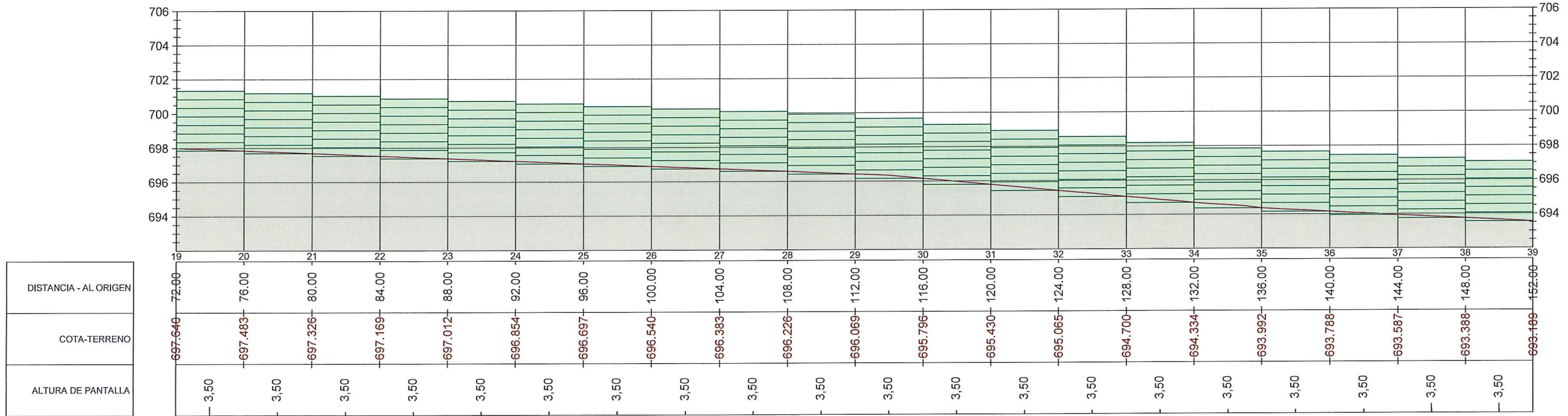


Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P1			
Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z
1	396833.244	4470912.796	700.274	15	396888.649	4470920.937	698.349	29	396944.055	4470929.072	696.102	43	396999.444	4470937.325	692.332	57	397054.668	4470946.279	689.873
2	396837.197	4470913.406	700.204	16	396892.607	4470921.514	698.158	30	396948.013	4470929.653	695.826	44	397003.404	4470937.899	692.274	58	397058.568	4470947.166	689.712
3	396841.158	4470913.964	700.114	17	396896.564	4470922.099	697.855	31	396951.970	4470930.233	695.554	45	397007.358	4470938.493	692.085	59	397062.478	4470948.008	689.524
4	396845.116	4470914.545	699.996	18	396900.522	4470922.68	697.818	32	396955.928	4470930.815	695.133	46	397011.292	4470939.213	692.031				
5	396849.074	4470915.120	699.888	19	396904.479	4470923.261	697.687	33	396959.885	4470931.396	694.747	47	397015.228	4470939.927	691.911				
6	396853.031	4470915.708	699.787	20	396908.437	4470923.843	697.488	34	396963.838	4470932.007	694.370	48	397019.157	4470940.639	691.759				
7	396856.984	4470916.318	699.669	21	396912.394	4470924.424	697.348	35	396967.800	4470932.559	693.994	49	397023.093	4470941.353	691.532				
8	396860.947	4470916.864	699.524	22	396916.352	4470925.005	697.197	36	396971.753	4470933.169	693.788	50	397027.029	4470942.067	691.302				
9	396864.904	4470917.445	699.34	23	396920.31	4470925.586	697.016	37	396975.716	4470933.721	693.544	51	397030.984	4470942.708	691.085				
10	396868.862	4470918.027	699.099	24	396924.267	4470926.167	696.835	38	396979.673	4470934.302	693.319	52	397034.966	4470943.084	690.880				
11	396872.819	4470918.613	698.932	25	396928.225	4470926.745	696.595	39	396983.628	4470934.897	693.114	53	397038.962	4470943.470	690.726				
12	396876.776	4470919.194	698.832	26	396932.178	4470927.356	696.561	40	396987.584	4470935.493	692.977	54	397042.939	4470943.879	690.524				
13	396880.734	4470919.775	698.722	27	396936.14	4470927.908	696.424	41	396991.535	4470936.117	692.776	55	397046.894	4470944.390	690.302				
14	396884.691	4470920.356	698.574	28	396940.097	4470928.491	696.278	42	396995.489	4470936.725	692.547	56	397050.780	4470945.339	690.081				



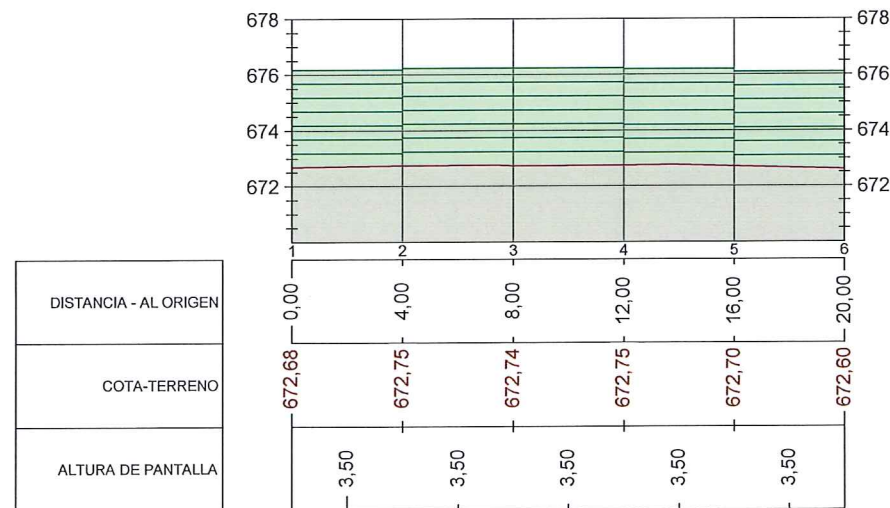
Perfil Longitudinal: Pantalla P1  
Escala - V: 250 H:250





Nº punto	X	Y	Z
1	397537.8546	4470966.2680	672.680
2	397541.7328	4470967.2476	672.747
3	397545.6240	4470968.1742	672.736
4	397549.6187	4470968.3810	672.753
5	397553.5811	4470968.9277	672.700
6	397557.2369	4470970.5512	672.600

Perfil Longitudinal: Pantalla P2  
Escala - V: 250 H:250





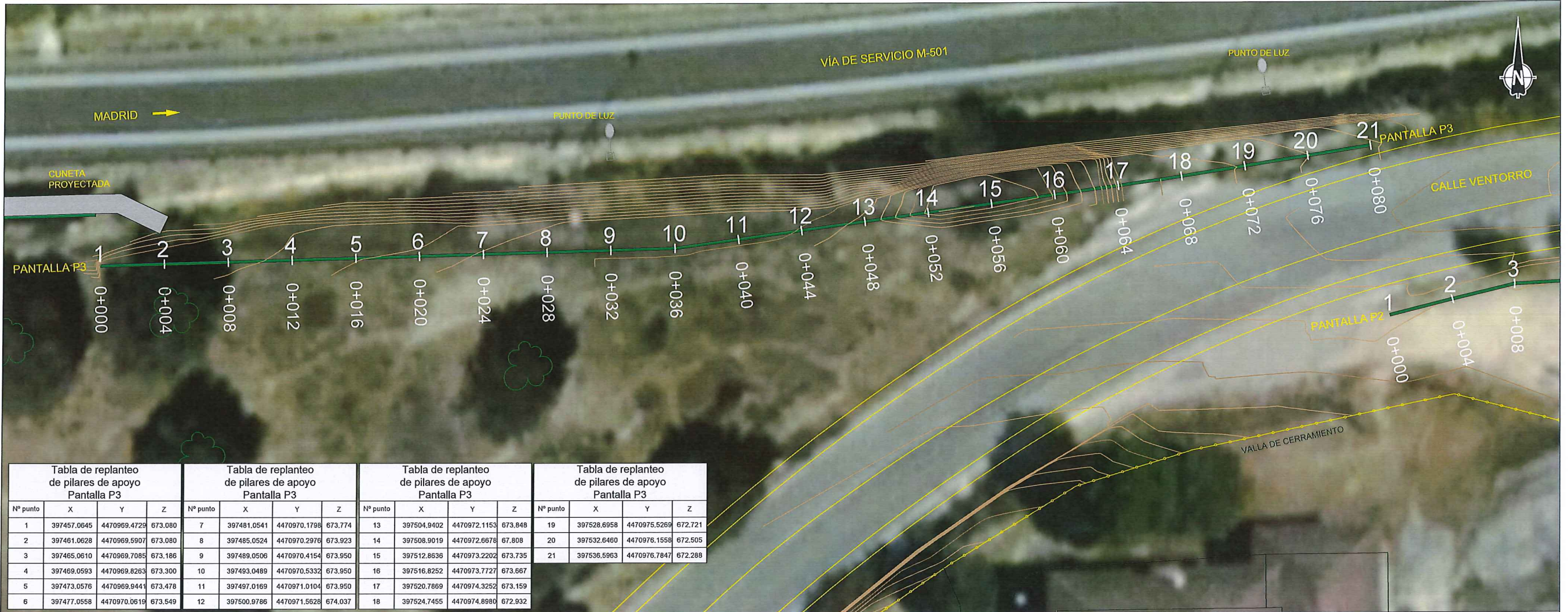
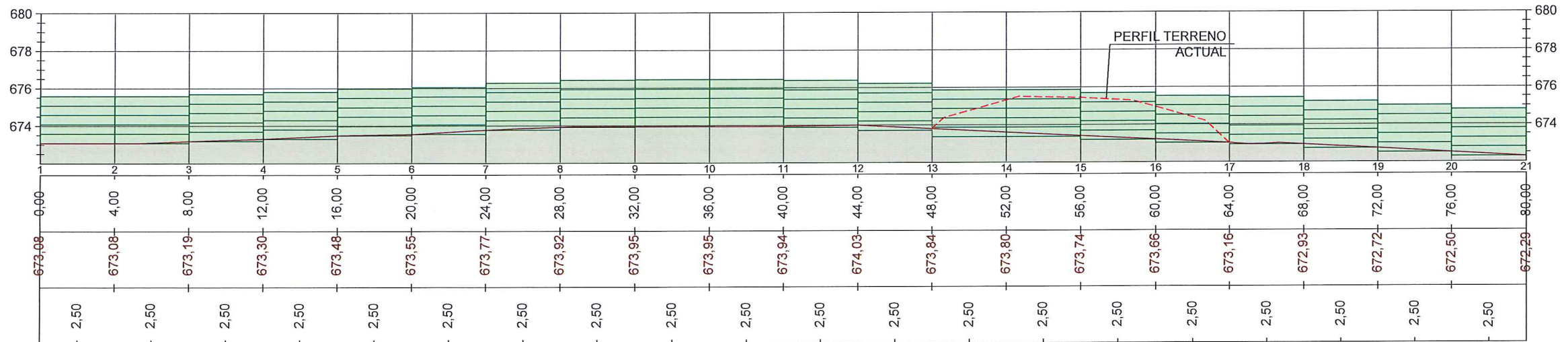


Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P3				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P3				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P3				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P3			
Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z
1	397457.0645	4470969.4729	673.080	7	397481.0541	4470970.1798	673.774	13	397504.9402	4470972.1153	673.848	19	397528.6958	4470975.5269	672.721
2	397461.0628	4470969.5907	673.080	8	397485.0524	4470970.2976	673.923	14	397508.9019	4470972.6678	67.808	20	397532.6460	4470976.1558	672.505
3	397465.0610	4470969.7085	673.186	9	397489.0506	4470970.4154	673.950	15	397512.8636	4470973.2202	673.735	21	397536.5963	4470976.7847	672.288
4	397469.0593	4470969.8263	673.300	10	397493.0489	4470970.5332	673.950	16	397516.8252	4470973.7727	673.667				
5	397473.0576	4470969.9441	673.478	11	397497.0169	4470971.0104	673.950	17	397520.7869	4470974.3252	673.159				
6	397477.0558	4470970.0619	673.549	12	397500.9786	4470971.5628	674.037	18	397524.7455	4470974.8980	672.932				

Perfil Longitudinal: Pantalla P3  
Escala - V: 250 H:250



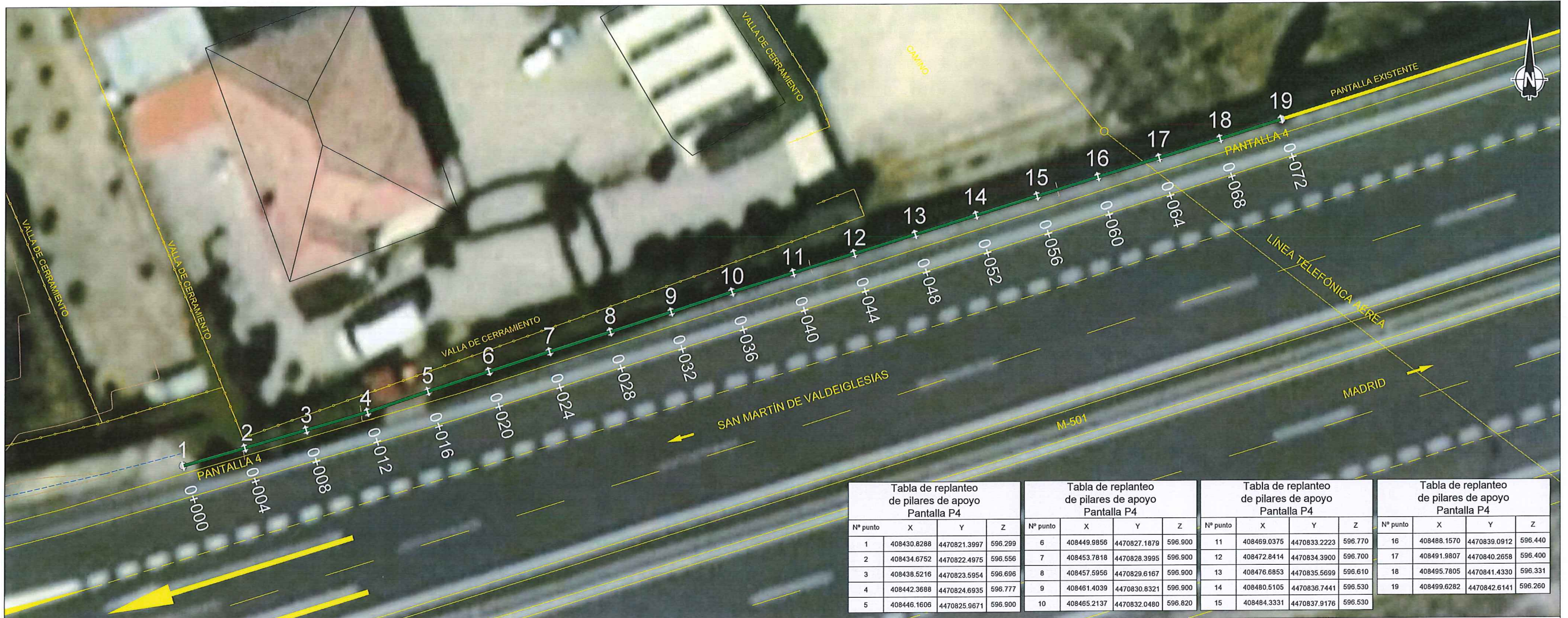
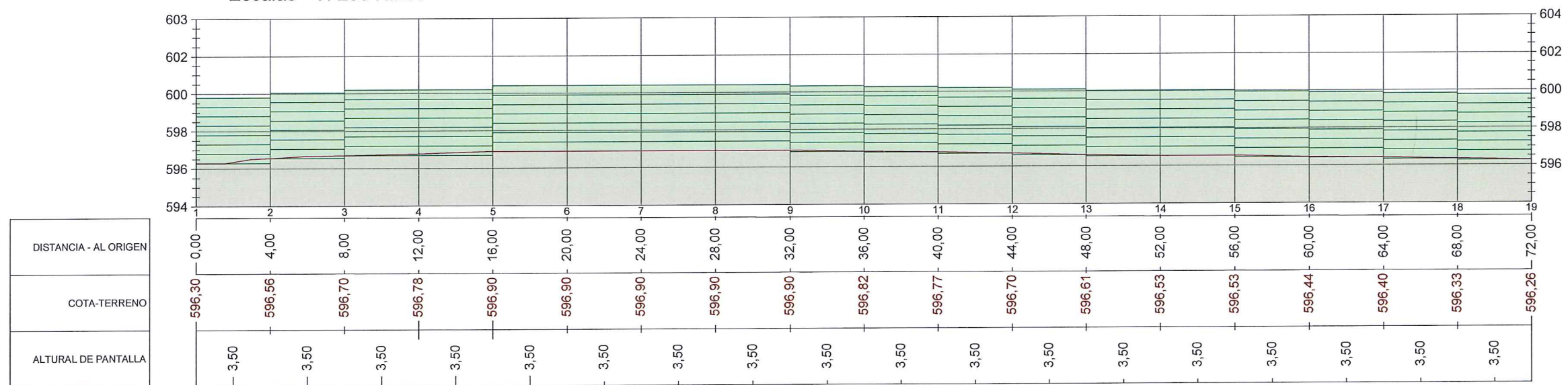
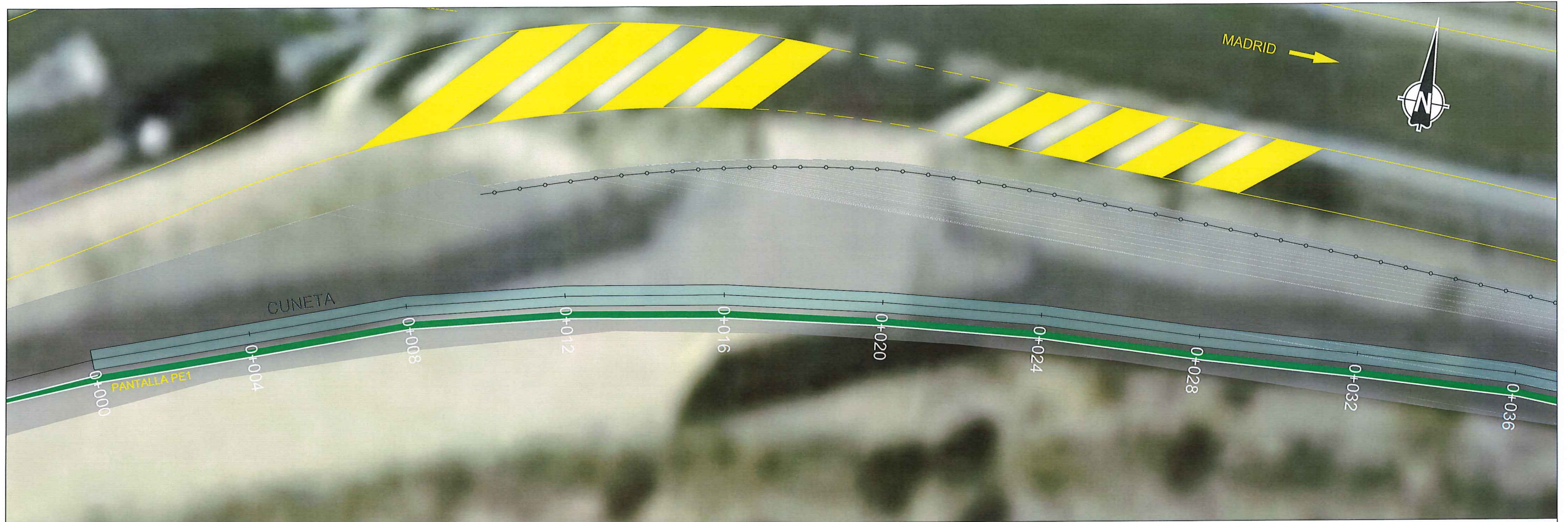


Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P4				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P4				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P4				Tabla de replanteo de pilares de apoyo Pantalla P4			
Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z
1	408430.8288	4470821.3997	596.299	6	408449.9856	4470827.1879	596.900	11	408469.0375	4470833.2223	596.770	16	408488.1670	4470839.0912	596.440
2	408434.6752	4470822.4975	596.556	7	408453.7818	4470828.3995	596.900	12	408472.8414	4470834.3900	596.700	17	408491.9807	4470840.2658	596.400
3	408438.5216	4470823.5954	596.696	8	408457.5956	4470829.6167	596.900	13	408476.6853	4470835.5699	596.610	18	408495.7805	4470841.4330	596.331
4	408442.3688	4470824.6935	596.777	9	408461.4039	4470830.8321	596.900	14	408480.5105	4470836.7441	596.530	19	408499.6282	4470842.6141	596.260
5	408446.1606	4470825.9671	596.900	10	408465.2137	4470832.0480	596.820	15	408484.3331	4470837.9176	596.530				

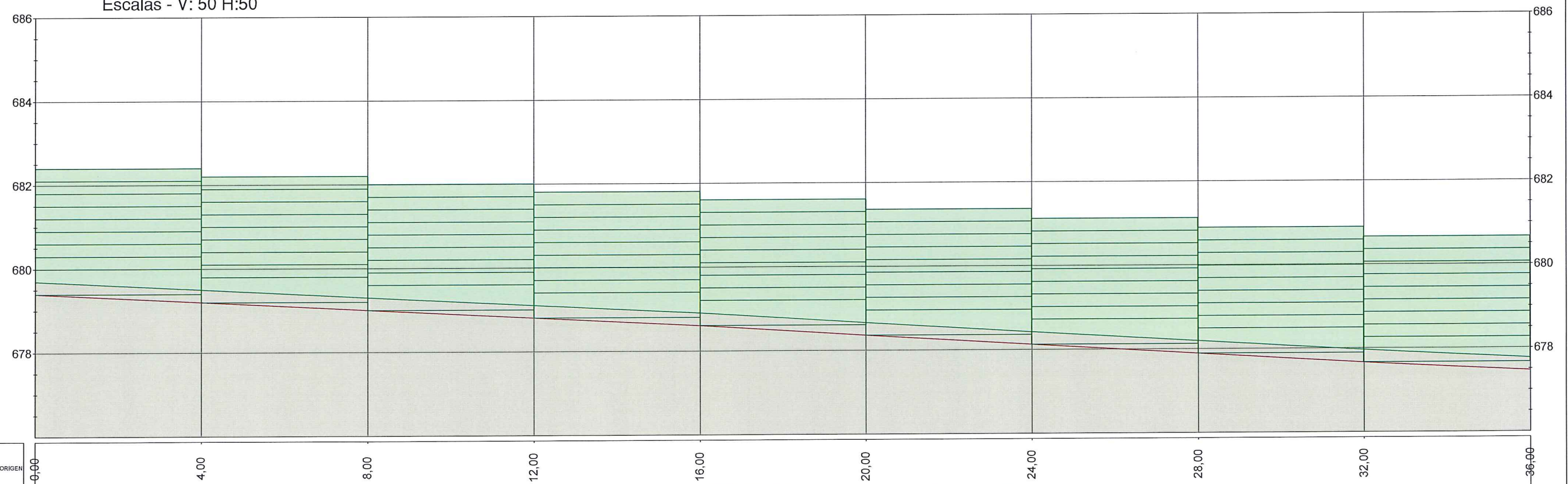
Perfil Longitudinal: Pantalla P4  
Escala - V: 250 H:250

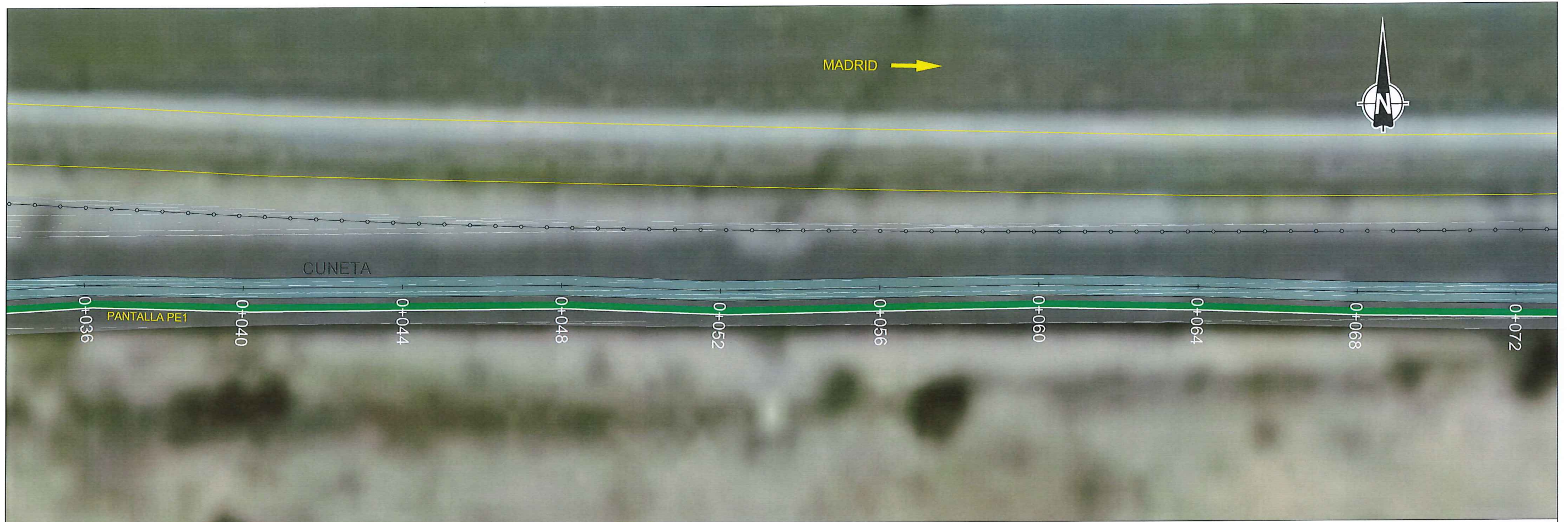




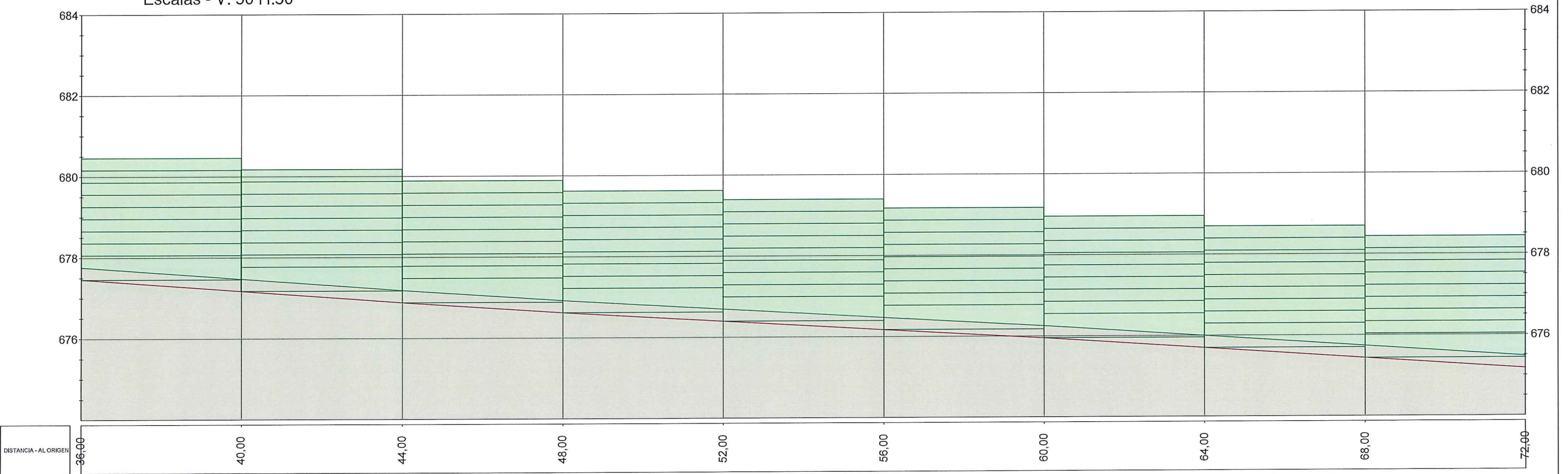
Perfil Longitudinal: fondo cuneta PE1  
Escala - V: 50 H:50

NOTA:  
SE REPODRÁ LA CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO EXISTENTE  
A LO LARGO DE LA MARGEN DONDE VA LA CUNETA ENTRE  
LOS P.K. 0 AL 104 DE LA PANTALLA.

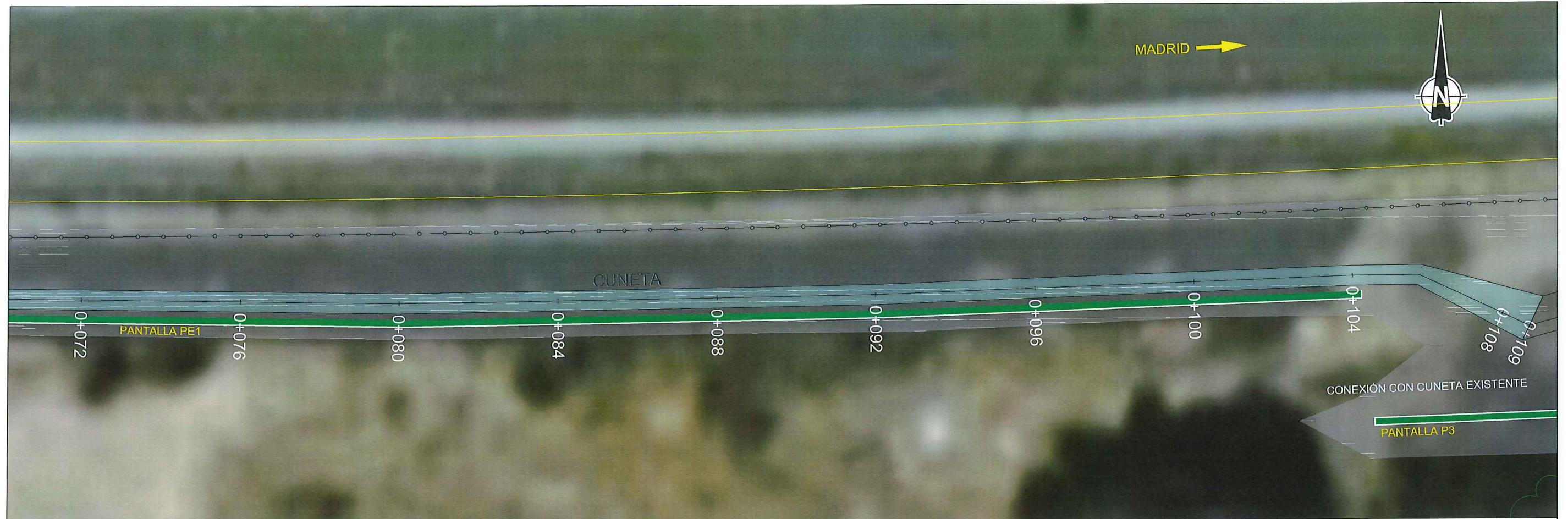




Perfil Longitudinal: fondo cuneta PE1  
Escala - V: 50 H:50

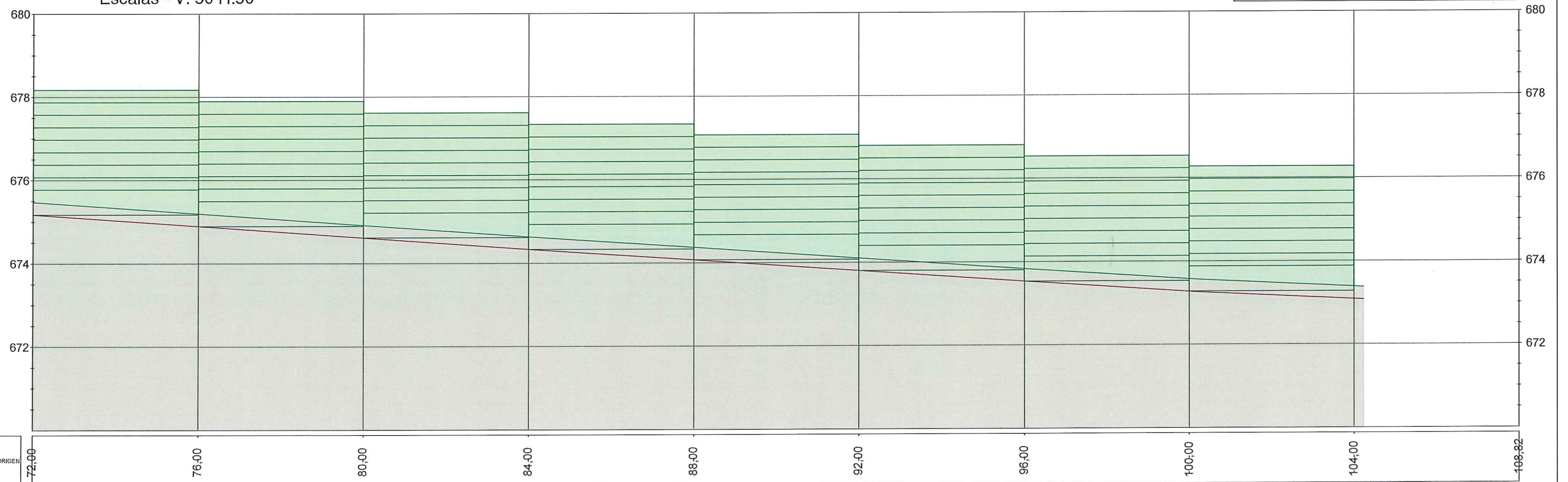


NOTA:  
SE REPODRÁ LA CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO EXISTENTE A LO LARGO DE LA MARGEN DONDE VA LA CUNETETA ENTRE LOS P.K. 0 AL 104 DE LA PANTALLA.



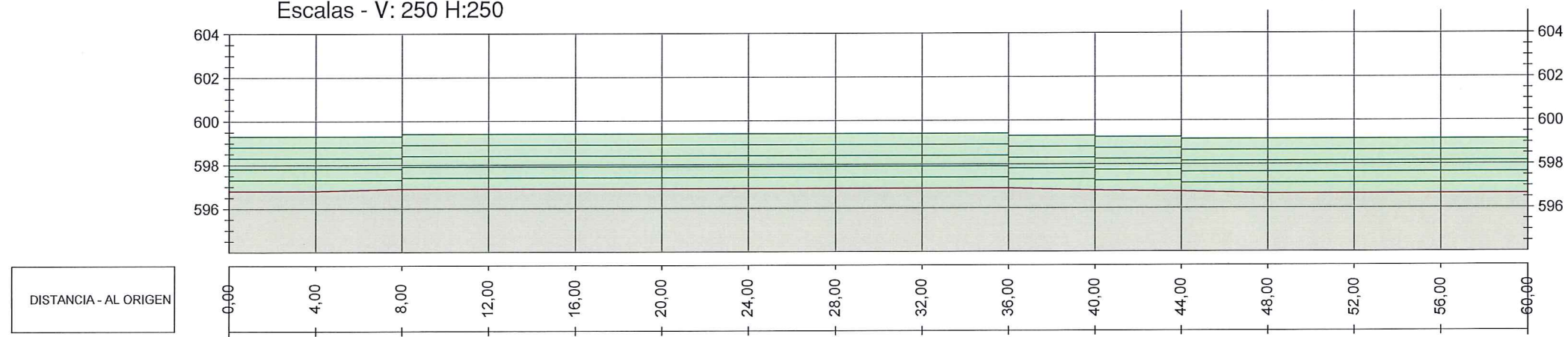
Perfil Longitudinal: fondo cuneta PE1  
Escala - V: 50 H:50

NOTA:  
SE REPONDRÁ LA CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO EXISTENTE A LO LARGO DE LA MARGEN DONDE VA LA CUNETA ENTRE LOS P.K. 0 AL 104 DE LA PANTALLA.

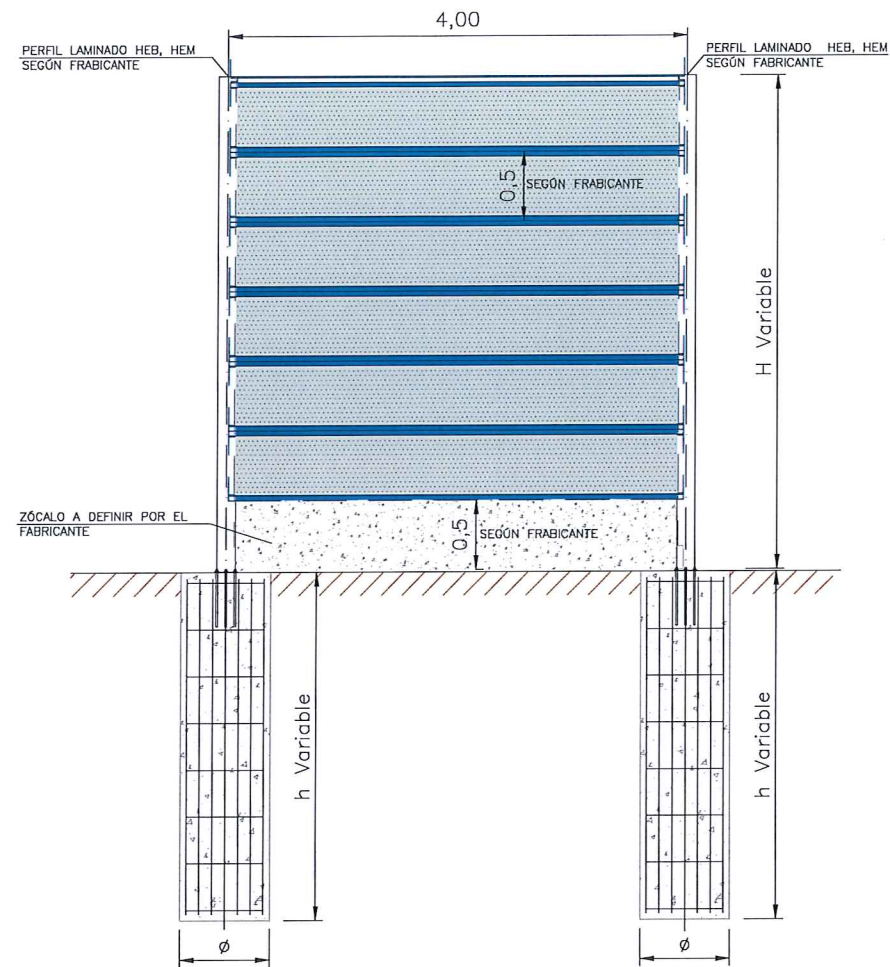




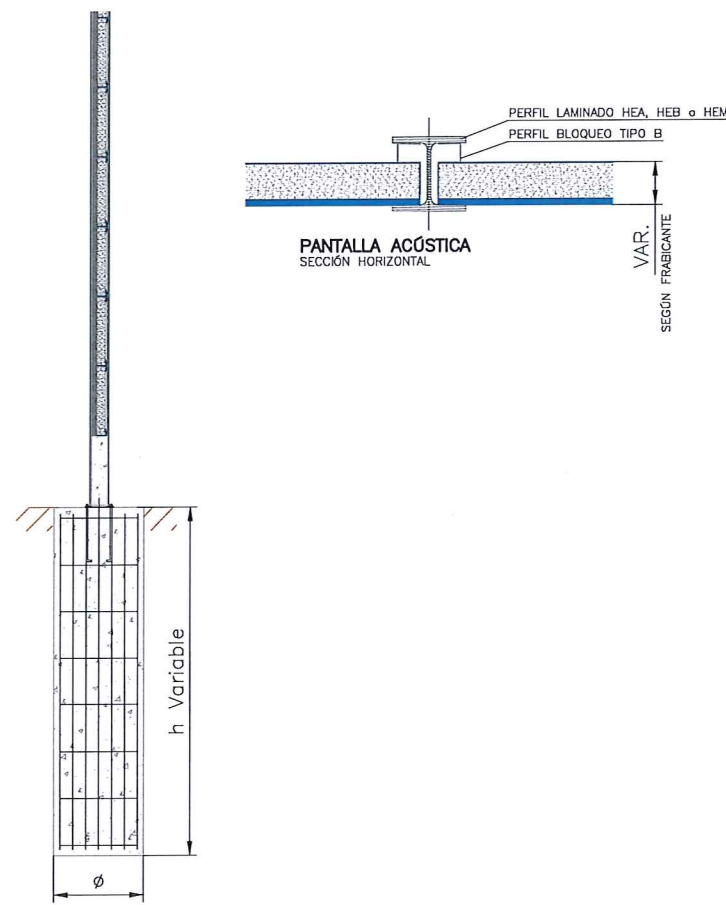
Perfil Longitudinal: Pantalla PE2  
Escala - V: 250 H:250



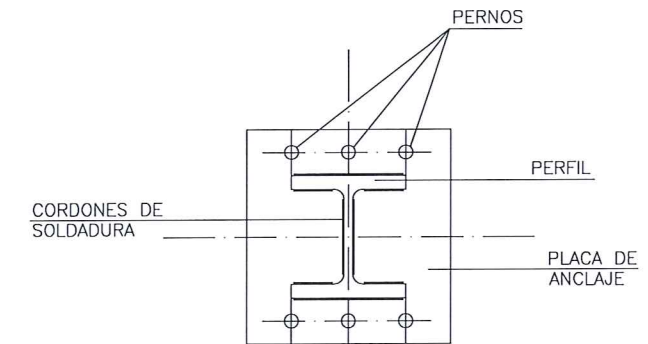
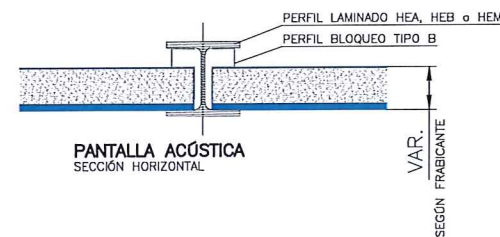
**DETALLE DE PANTALLA**  
E1/25



**PANTALLA ACÚSTICA**  
ALZADO

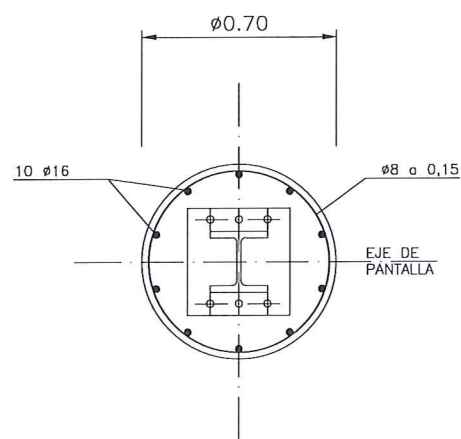


**PANTALLA ACÚSTICA**  
SECCIÓN VERTICAL

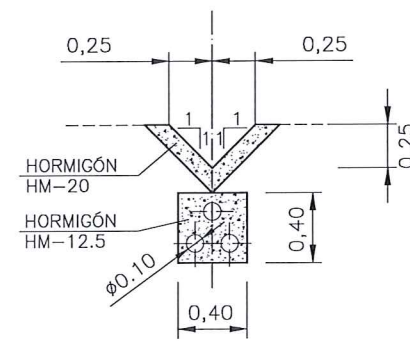


**DETALLE A**  
1:50

NOTA:  
TANTO LA PERFILERIA COMO EL SISTEMA DE ANCLAJE REPRESENTADO ES GENÉRICO, DEBIENDO ADECUARSE A LA PANTALLA REALMENTE INSTALADA EN OBRA.



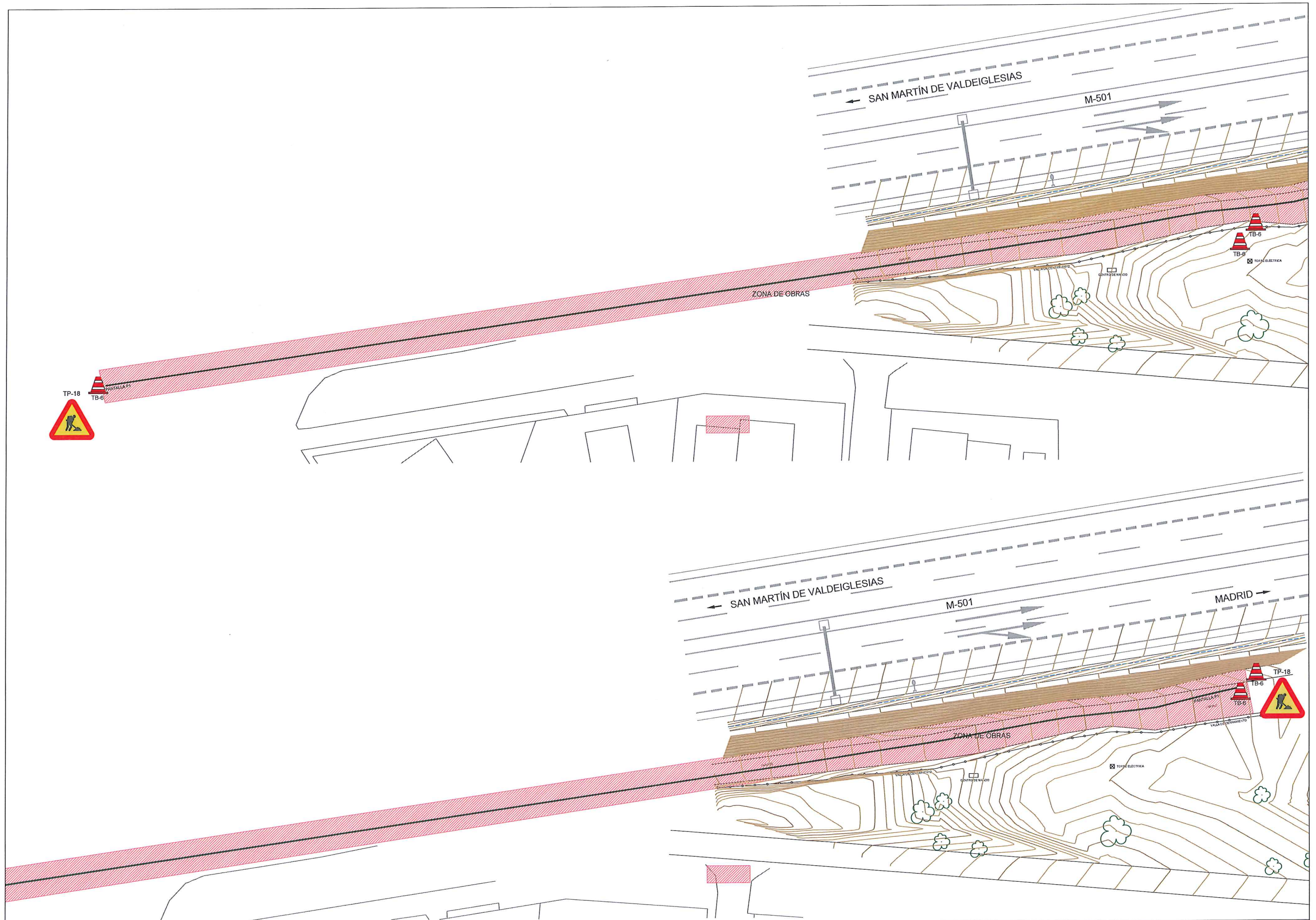
**PILOTES DE CIMENTACIÓN PARA PANTALLAS DE ALTURA MENOR O IGUAL A 3.50m.**  
E1/25



**DETALLE DE CUNETA Y CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO EXISTENTE.**  
E1/20

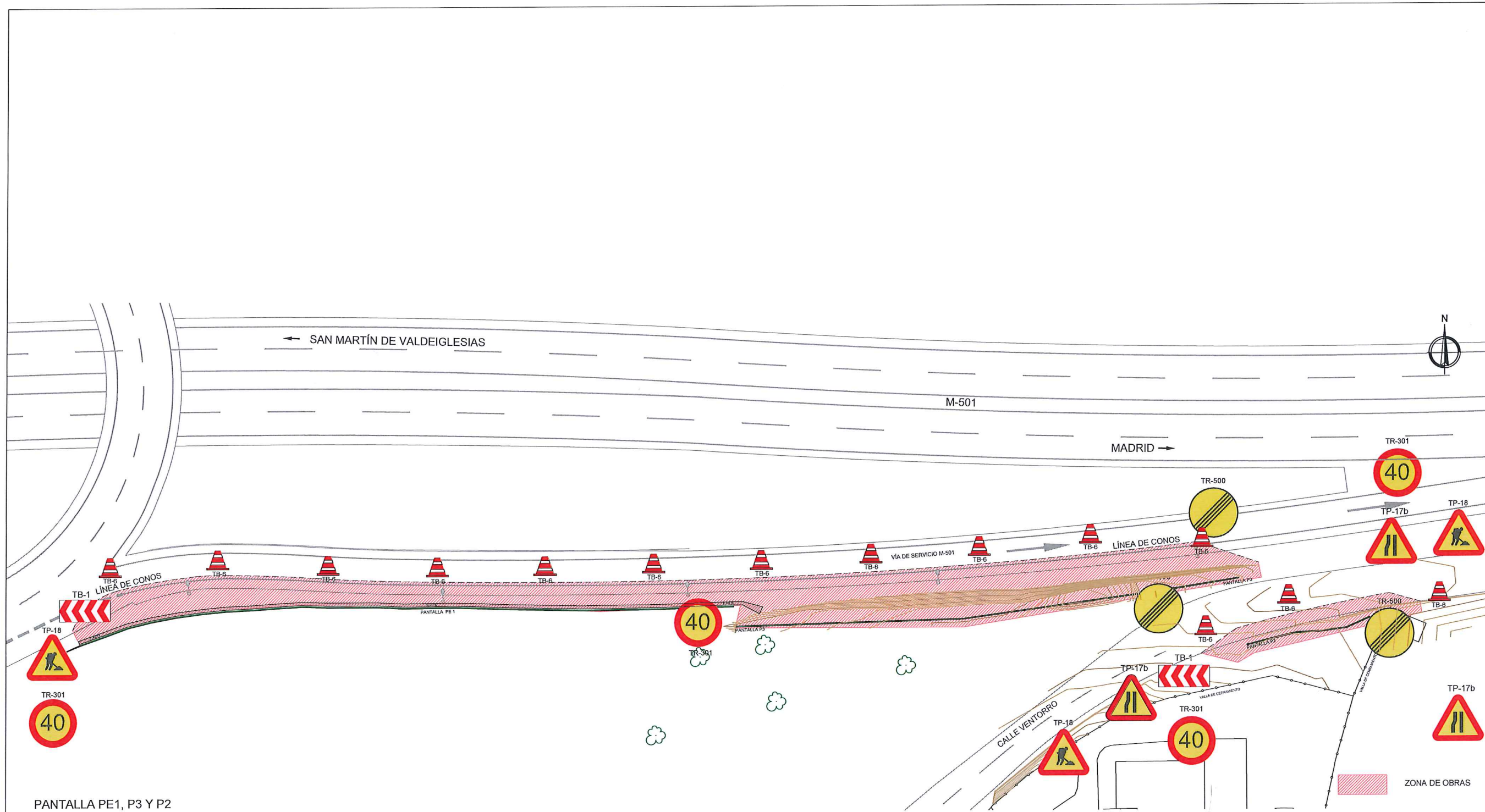
Norma de hormigón: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 500 S, Ys=1.15  
Clase de exposición: Clase Ila  
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 20 mm

PANTALLA	ALTURA (m) H ≤	TIPO PERFIL	DIÁMETRO CIMENTACIÓN (m) ø	PROFUNDIDAD CIMENTACIÓN (m) h	ARMADO LONG.	ARMADO TRANSV.
P1 A P4	3.50	Según fabricante	ø 0.70	2.50	10 ø16	ø 8 a 0.15



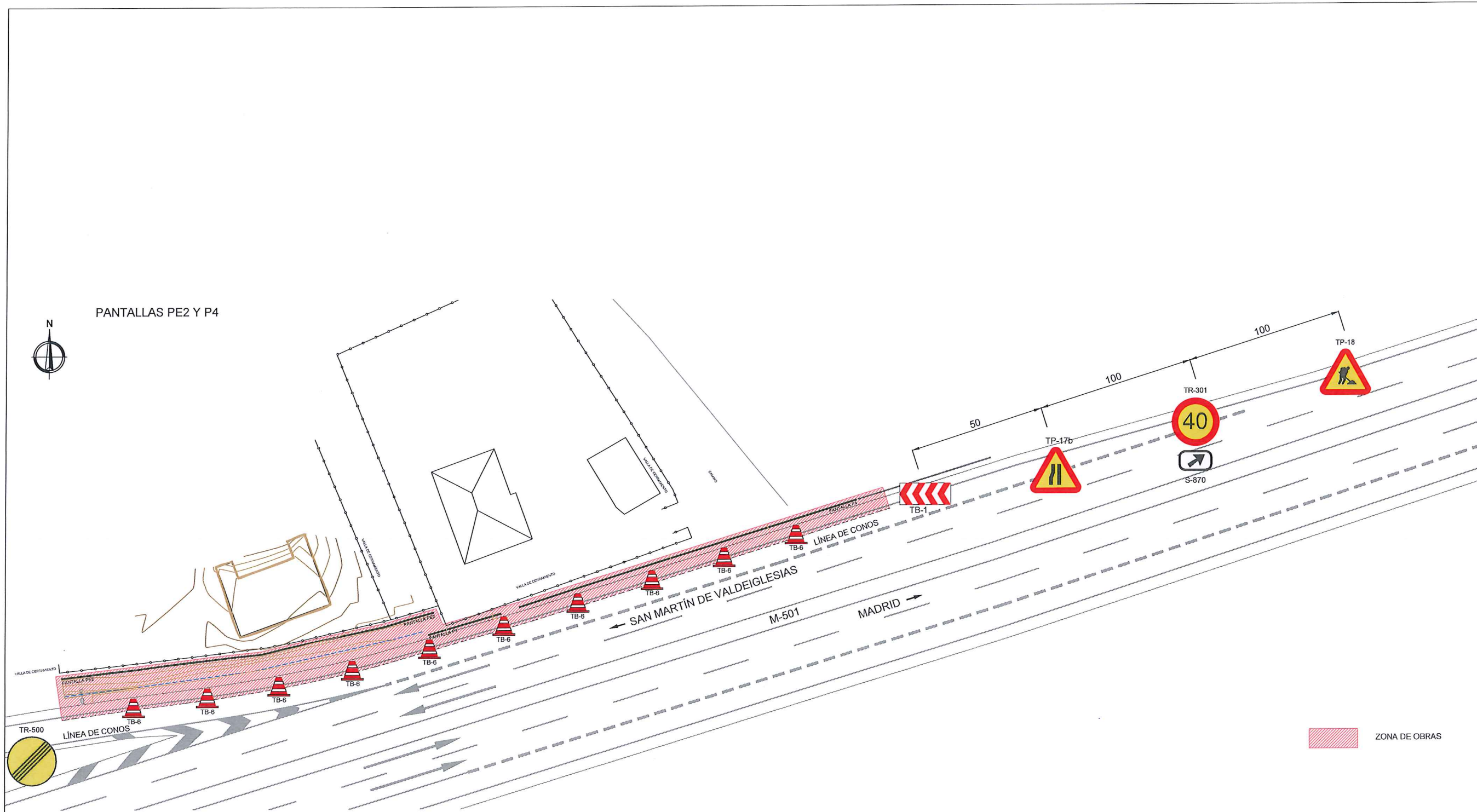
 COMUNIDAD de Madrid	CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS  JOSÉ MANUEL FERNÁNDEZ LÓPEZ	DIRECTORA DEL PROYECTO:  SONIA DOMINGO AYUSO	EMPRESA CONSULTORA:  Eypsa Eyser	AUTOR DEL PROYECTO:  JOSÉ CARLOS DE DOMPABLO FERRÁNDIZ	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN ADECUACIÓN A LA D.I.A. DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY	ESCALA: 1:300 ORIGINALES EN A1	CLAVE: 1 - M - 562	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN Y DESVIOS DE OBRA ZONA DE OBRAS PANTALLA P1	Nº DE PLANO: 7
							FECHA: JUNIO 2020		1 DE 3





PANTALLA PE1, P3 Y P2

<p>Comunidad de Madrid</p>	<p>CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS</p>	<p>JEFE ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>JOSÉ MANUEL FERNÁNDEZ LÓPEZ</p>	<p>DIRECTORA DEL PROYECTO:</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>SONIA DOMINGO AYUSO</p>	<p>EMPRESA CONSULTORA:</p> <p></p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO:</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>JOSÉ CARLOS DE DOMPABLO FERRÁNDIZ</p>	<p>TÍTULO:</p> <p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN ADECUACIÓN A LA D.I.A. DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:300</p> <p>ORIGINALES EN A1</p>	<p>CLAVE:</p> <p>1 - M - 562</p> <p>FECHA:</p> <p>JUNIO 2020</p>	<p>DESIGNACIÓN DEL PLANO:</p> <p>SEÑALIZACIÓN Y DESVIOS DE OBRA ZONA DE OBRAS PANTALLA P2, PE1 Y P3</p>	<p>Nº DE PLANO:</p> <p>7</p> <p>2 DE 3</p>



 COMUNIDAD de Madrid	CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS JOSÉ MANUEL FERNÁNDEZ LÓPEZ	DIRECTORA DEL PROYECTO:  SONIA DOMINGO AYUSO	EMPRESA CONSULTORA:  Eypsa Eysler	AUTOR DEL PROYECTO:  JOSÉ CARLOS DE DOMPABLO FERRÁNDIZ	TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN ADECUACIÓN A LA D.I.A. DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA M-501 ENTRE QUIJORNA Y NAVAS DEL REY	ESCALA: 1:300 ORIGINALES EN A1	CLAVE: 1 - M - 562	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN Y DESVIOS DE OBRA ZONA DE OBRAS PANTALLAS PE2 Y P4	Nº DE PLANO: 7
							FECHA: JUNIO 2020		3 DE 3



---

---

## DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

---

---

## ÍNDICE

<b>PARTE I.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....</b>	<b>4</b>	300.2- MEDICIÓN Y ABONO .....	9
<b>ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>5</b>	<b>ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES.....</b>	<b>9</b>
100.1- DEFINICIÓN .....	5	301.1- CONDICIONES GENERALES .....	9
100.2- APLICACIÓN DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES Y OTRAS INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES .....	5	301.2- MEDICIÓN Y ABONO .....	9
<b>ARTÍCULO 101.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>5</b>	<b>ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....</b>	<b>9</b>
<b>PARTE II.- MATERIALES BÁSICOS .....</b>	<b>6</b>	320.1- CONDICIONES GENERALES .....	9
<b>ARTÍCULO 202.- CEMENTOS .....</b>	<b>7</b>	320.2- MEDICIÓN Y ABONO .....	9
202.1- CONDICIONES GENERALES .....	7	<b>ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS .....</b>	<b>10</b>
202.2- MEDICIÓN Y ABONO.....	7	321.1- CONDICIONES GENERALES .....	10
<b>ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL .....</b>	<b>7</b>	321.2- MEDICIÓN Y ABONO .....	10
240.1- CONDICIONES GENERALES.....	7	<b>ARTÍCULO 340.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.....</b>	<b>10</b>
240.2- MEDICIÓN Y ABONO.....	7	340.1- CONDICIONES GENERALES .....	10
<b>ARTÍCULO 270.- PINTURAS DE MINIO DE PLOMO PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA DE MATERIALES FÉRREOS .....</b>	<b>7</b>	340.2- MEDICIÓN Y ABONO .....	10
270.1- CONDICIONES GENERALES.....	7	<b>ARTÍCULO 341.- REFINO DE TALUDES .....</b>	<b>10</b>
270.2- MEDICIÓN Y ABONO.....	7	341.1- CONDICIONES GENERALES .....	10
<b>ARTÍCULO 273.- ESMALTES SINTETICOS BRILLANTES PARA ACABADO DE SUPERFICIES METALICAS .....</b>	<b>7</b>	341.2- MEDICIÓN Y ABONO .....	10
273.1- MEDICIÓN Y ABONO.....	7	<b>PARTE IV.- DRENAJE .....</b>	<b>11</b>
<b>ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....</b>	<b>7</b>	<b>ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.....</b>	<b>12</b>
280.1- CONDICIONES GENERALES.....	7	400.1- CONDICIONES GENERALES .....	12
280.2- MEDICIÓN Y ABONO.....	7	400.2- MEDICIÓN Y ABONO .....	12
<b>ARTÍCULO 286.- MADERA.....</b>	<b>7</b>	<b>PARTE V.- PANTALLAS ANTIRUIDO.....</b>	<b>13</b>
286.1- CONDICIONES GENERALES.....	7	<b>ARTÍCULO 500.- PANTALLAS ANTIRUIDO METÁLICAS .....</b>	<b>14</b>
286.2- MEDICIÓN Y ABONO.....	7	500.1- CONDICIONES GENERALES .....	14
<b>PARTE III.- EXPLANACIÓN .....</b>	<b>8</b>	500.2- . COMPOSICIÓN DE LAS PANTALLAS .....	14
<b>ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO.....</b>	<b>9</b>	500.3- CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS .....	14
300.1- CONDICIONES GENERALES.....	9	500.4- COMPONENTES Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PANTALLAS .....	15
		500.5- EJECUCIÓN.....	16
		500.6- MEDICIÓN Y ABONO .....	16
		<b>ARTÍCULO 501.- CIMENTACIONES DE SOPORTES .....</b>	<b>16</b>



Comunidad  
de Madrid

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

---

501.1- CONDICIONES GENERALES.....	16
501.2- MEDICIÓN Y ABONO.....	17



## PARTE I.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

## ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

### 100.1- Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo PLIEGO) será de aplicación a las obras definidas en el *"Proyecto de construcción Adecuación a la D.I.A. de la duplicación de la carretera M-501 entre Quijorna y Navas del Rey (Madrid)"*.

### 100.2- Aplicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y otras Instrucciones, Normas y Disposiciones aplicables

Salvo en las unidades de obra particulares del presente proyecto, de las cuales se hará referencia a lo largo del documento, se atenderá a lo expuesto en los artículos vigentes del PG-3, Instrucciones, normas y otras disposiciones. Por lo tanto, el contratista deberá conocer la normativa vigente necesaria para la ejecución de las obras expuestas en el presente proyecto.

## ARTÍCULO 101.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto se sitúa en varias zonas a lo largo de la carretera M-501 en ambos márgenes entre las localidades de Quijorna y Navas del Rey.

En concreto, las zonas en donde se van a ejecutar los trabajos serán las siguientes:

- Pantallas P1: Se situará en el municipio de Chapinería, alrededor del P.K. 2+150.
- Pantallas P2 y P3: Se situarán igualmente en el municipio de Chapinería a continuación de la pantalla existente PE-1, a partir del P.K. 2+600.
- Pantalla P4: Esta pantalla sustituirá a las pantallas acústicas existentes PE\_7 y PE\_8 del proyecto de octubre de 2014. Esta actuación se encuentra alrededor del P.K. 14+500. La pantalla existente inmediatamente de las PE\_7 y PE\_8 (PE-2) se mantendrá.

Las principales actuaciones que se van a ejecutar son:

- Colocación de nuevas pantallas, ejecutando las cimentaciones pilotadas con posterior ferrallado y hormigonado de las mismas, colocación de pilares de sujeción metálicos, colocación de zócalo prefabricado, en su caso, y colocación de los paneles fonoabsorbentes hasta la altura exigida en los planos de proyecto. Implica la excavación de roca meteorizada entre los perfiles 13 al 17 de la pantalla P3 con el fin de corregir el longitudinal del terreno en ese tramo
- Desmontaje de las pantallas existentes PE\_7 y PE\_8 y montaje de una nueva, P4 según el punto anterior.
- Corrección de los huecos existentes en la cimentación de hormigón de la base de las pantallas existentes. Para ello, se rellenará con tierra hasta sobrepasar la cota de fondo del zócalo de hormigón de la pantalla. Aunque la pendiente del terreno en la zona de la pantalla garantiza la

no acumulación de aguas, para evitar que el agua desgaste la pantalla, se ejecutará una cuneta, en paralelo a la pantalla P3, que canalice las aguas y las vierta en la cuneta que existe aguas abajo.

- Reposición de la canalización de alumbrado existente que discurre paralela a la pantalla PE1.
- Poda de Olivo afectado parcialmente por la instalación de la pantalla P3
- Tala de árboles de pequeño porte a la altura de los perfiles 3 y 4 de la pantalla P2



Comunidad  
de Madrid

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

## PARTE II.- MATERIALES BÁSICOS



## ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

### 202.1- Condiciones generales

Los cementos cumplirán lo establecido en el *artículo 202 del PG-3*, la Instrucción para la recepción de cementos (*RC-08*), las Normas *UNE*, concordantes con la Norma Europea *EN 197* y la Instrucción de hormigón estructural (*EHE-08*).

### 202.2- Medición y abono

El costo del cemento y su empleo se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se utiliza, como hormigones, morteros, etc.

## ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL

### 240.1- Condiciones generales

Las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán lo establecido en el artículo *240 del PG-3*, la Instrucción de hormigón estructural (*EHE-08*) y las Normas *UNE* referentes a *barras de acero*.

Todas las barras de acero dispondrán del sello "CIETSID" homologado por el Ministerio de Fomento, en la fecha de la firma del Contrato.

El tipo de acero a utilizar será corrugado, de alta adherencia para el hormigón armado y en las armaduras pasivas del hormigón pretensado y será de clase "B-500-S", según se especifica en los planos correspondientes.

### 240.2- Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

Será de aplicación el presente artículo sobre las unidades de obra siguientes:

- *Kg de acero corrugado B 500 S, incluso parte proporcional de alambre de atar de 1,3 mm de diámetro, cortado, doblado y recortes, y con parte proporcional de medios auxiliares, según EHE, medido el peso colocado en obra (código Cs-05C002).*

## ARTÍCULO 270.- PINTURAS DE MINIO DE PLOMO PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA DE MATERIALES FÉRREOS

### 270.1- Condiciones generales

Las pinturas de minio a emplear para imprimación corresponderán a los *tipos I o II* establecidos en el *Art. 270 del PG3*.

### 270.2- Medición y abono

La medición y el coste, tanto del material como de las operaciones necesarias se considerará incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice, no siendo objeto de abono independiente.

## ARTÍCULO 273.- ESMALTES SINTETICOS BRILLANTES PARA ACABADO DE SUPERFICIES METALICAS

El agua empleada en morteros y hormigones cumplirá lo establecido en el artículo *273 del PG-3*.

### 273.1- Medición y abono

La medición y el coste, tanto del material como de las operaciones necesarias se considerará incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice, no siendo objeto de abono independiente.

## ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

### 280.1- Condiciones generales

El agua empleada en morteros y hormigones cumplirá lo establecido en el artículo *280 del PG-3* y la Instrucción de hormigón estructural (*EHE-08*).

### 280.2- Medición y abono

La medición y el coste, tanto del material como de las operaciones necesarias se considerará incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice, no siendo objeto de abono independiente.

## ARTÍCULO 286.- MADERA

### 286.1- Condiciones generales

La madera a emplear en entibaciones, apeos, cimbras, andamios, carpintería de armar y demás medios auxiliares cumplirá lo establecido en el artículo *286 del PG-3* y la Instrucción de hormigón estructural (*EHE-08*).

### 286.2- Medición y abono

La medición y el coste, tanto del material como de las operaciones necesarias se considerará incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice, no siendo objeto de abono independiente.



## PARTE III.- EXPLANACIÓN

## ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

### 300.1- Condiciones generales

Para la ejecución del desbroce, se cumplirá lo establecido en el artículo **300 del PG-3** siempre de acuerdo a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. Este mismo artículo será de aplicación para la poda y tala de árboles.

### 300.2- Medición y abono

No será de abono independiente el desbroce de las zonas de préstamo ni el exceso de superficie desbrozada conforme a las mediciones del Proyecto que no haya sido autorizada por escrito por la Dirección de Obra.

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

- *M<sup>2</sup> de despeje y desbroce de cualquier tipo de terreno, con una profundidad media de 20 centímetros, con carga, transporte y extendido de productos de la excavación en lugar indicado por la Dirección Facultativa, completamente ejecutado y medido sobre perfiles (código CS-02A020).*

- *Ud de Tala de árboles de pequeño porte, con una altura máxima de 5 m, con carga, transporte y retirada a vertedero, completamente ejecutada (código CS-02A025).*

- *Ud de Poda de árbol de hasta 10 m de altura con motosierra y camión grúa con cesto o elevador hidráulico autoportante, incluso carga y traslado de ramas y resto de productos resultantes, completamente ejecutada y medida en obra (código N-19).*

## ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

### 301.1- Condiciones generales

Para la ejecución de las demoliciones se cumplirá lo establecido en el artículo **301 del PG-3** y la Norma Tecnológica de Edificación. Demoliciones (**NTE-ADD**).

Siempre de acuerdo a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### 301.2- Medición y abono

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

- *M<sup>2</sup> de desmontaje de paneles de chapa y fibra de pantallas acústicas, con recuperación del material, incluso medidas de protección, carga mediante camión grúa, y p.p. de medios auxiliares, medida la unidad levantada en obra (código CS-01B011).*
- *M<sup>3</sup> de demolición de cimentación de hormigón en masa o armado, con compresor, incluso limpieza, carga y p.p. de medios auxiliares, medido el volumen ejecutado en obra (código CS-01A010).*
- *M de desmontaje de cerramiento existente de altura < 2 m, formada por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, apilando los materiales para su posterior utilización al lugar indicado por la Dirección Facultativa, incluso desmontaje, demolición de cimiento y p.p. de medios auxiliares, medida la unidad en obra (código CS-01B013).*
- *Ud de desmontaje de perfil de sujeción de pantallas acústicas de hasta 5 metros de altura, aflojando los pernos de anclaje y base de asiento, con recuperación del material, incluso medidas de protección, carga mediante camión grúa, y p.p. de medios auxiliares, medida la unidad levantada en obra (código CS-01B012).*

El transporte a vertedero autorizado, descarga y gestión se valorará aparte en el estudio de gestión de residuos del presente proyecto.

## ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

### 320.1- Condiciones generales

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 320 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

### 320.2- Medición y abono

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

- *M<sup>3</sup> Excavación a máquina de zanjas de altura no superior a 2 metros, con formación de caballeros a borde de excavación, completamente ejecutada (código CS-02A030).*

- *M<sup>3</sup> Excavación en roca mediante martillo picador hidráulico incluyendo replanteo, terminación a mano en donde sea necesario y retirada de material sobrante, completamente ejecutada y medida sobre planos (código CS-02A041).*

## ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

### 321.1- Condiciones generales

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

### 321.2- Medición y abono

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

- *M<sup>2</sup> Excavación a máquina de zanjas de altura no superior a 2 metros, con formación de caballeros a borde de excavación, completamente ejecutada (código CS-02A030).*

## ARTÍCULO 340.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

### 340.1- Condiciones generales

La terminación y refino de la explanada, se llevara a cabo y cumplirá con lo exigido en el artículo **340 del PG-3** y en la norma **NLT-334**.

### 340.2- Medición y abono

La terminación y refino de la explanada no será de abono independiente, considerándose incluida dentro de las unidades de formación de la explanada anteriormente definidas.

## ARTÍCULO 341.- REFINO DE TALUDES

### 341.1- Condiciones generales

El refino de taludes, se llevara a cabo de acuerdo con lo expuesto en el artículo 341 del PG-3.

### 341.2- Medición y abono

El refino de los taludes no será de abono independiente considerándose incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén o formación de la explanada, según sea el caso.



## PARTE IV.- DRENAJE

## ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

### 400.1- Condiciones generales

Las cunetas ejecutadas y los materiales utilizados para su ejecución, cumplirán con lo establecido en el artículo *400 del PG-3*, la Instrucción de Hormigón Estructural (*EHE-08*), la Instrucción para la Recepción de Cementos (*RC-08*), las Normas *UNE*, concordantes con la Norma Europea *EN 197* y los artículos *610 y 630 del PG-3*.

### 400.2- Medición y abono

Será de aplicación a las unidades de obra incluidas en el capítulo correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 del Proyecto, que son:

- *M de cuneta triangular en hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R de central, de h=0,25 m y 10 cm de espesor, con taludes 1/1 y 1/1, incluso transporte de los productos resultantes de la excavación a vertedero o lugar de empleo y refino de taludes, totalmente terminado (código CS-03A002).*



## PARTE V.- PANTALLAS ANTIRUIDO

## ARTÍCULO 500.- PANTALLAS ANTIRUIDO METÁLICAS

### 500.1- Condiciones generales

Todos los Dispositivos Reductores de Ruido (DRR) y en particular las pantallas anti-ruido a instalar, deberán aportar la correspondiente Declaración de marcado CE según se establece en la norma armonizada UNE EN 14388.

Deberá comprobarse que:

- El producto suministrado se corresponde con la descripción detallada en la **Declaración de marcado CE** y en los informes de ensayo correspondientes. En particular en lo relativo a los materiales constituyentes, forma, dimensiones y espesores.
- Que las prestaciones declaradas satisfacen todos y cada uno de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto y en los artículos que siguen.
- En caso de duda sobre la suficiencia técnica de la documentación aportada para asegurar la idoneidad del producto al uso previsto, se deberían realizar ensayos de recepción en obra adecuados.

En cualquier caso deberá ensayarse una muestra seleccionada al azar entre los paneles enviados a obra para verificar su correcto comportamiento mediante la realización de un ensayo de Carga normal (90°) que un elemento acústico y un elemento estructural puede soportar (carga eólica y estática) según viene definido en la norma **UNE EN 1794-1:2011, Anexo A**

Se realizará el ensayo sobre elementos acústicos de los dispositivos reductores de ruido suministrados a obra y seleccionados por la Dirección Facultativa, Asistencia Técnica o Jefe de Obra.

Se considerará que las cargas aerodinámicas actúan perpendicularmente a la superficie expuesta del dispositivo reductor de ruido. Se tendrán en cuenta las siguientes cargas aerodinámicas,

- Carga de viento de diseño
- Efectos dinámicos debido al paso de los vehículos.

Valor a declarar: Carga de viento de proyecto (kN/m<sup>2</sup>). Carga máxima que los elementos acústicos del DRR pueden soportar en las condiciones de montaje en la obra del DRR, respetando los criterios detallados en el Anexo A de la norma **UNE EN 1794-1:2011**.

### 500.2- . Composición de las pantallas

Las pantallas anti-ruido estarán constituidas por paneles modulares dispuestos entre los perfiles normalizados de acero o realizados en hormigón, que constituyen el armazón o estructura soporte. Tanto

los paneles como la estructura soporte deberán haberse dimensionado con arreglo a lo estipulado en la norma **UNE EN 1794-1**.

En la correspondiente Declaración de marcado CE, resistencia a cargas, los valores declarados deberán alcanzar al menos:

- Carga máxima vertical que un elemento puede soportar  $\geq 5$  kN/m
- Carga normal (90°) que un elemento acústico puede soportar  $\geq 1'5$  kN/m<sup>2</sup>
- Carga normal (90°) que un elemento estructural puede soportar  $\geq 3$  kN/m
- Momento flector que un elemento estructural puede soportar a nivel del suelo (Debido a la carga dinámica por retirada de nieve)  $\geq 2'3$  kN/m
- Carga normal (90°) que un elemento acústico puede soportar (carga dinámica por retirada de nieve)  $\geq 9$  kNm / 2 x 2 m<sup>2</sup>

Las soluciones constructivas del armazón, deberán permitir en caso de avería la fácil reparación del tramo afectado.

Las características acústicas de las pantallas serán las indicadas en el Artículo 1.2., debiendo cumplirse estrictamente, en cuanto a componentes y materiales se refiere, las prescripciones de los Artículos 1.3. como condición para garantizar que las características, tanto acústicas como mecánicas, de las pantallas se mantendrán admisibles durante un período superior a diez años. La ejecución se realizará de acuerdo con el Artículo 1.4.

### 500.3- Características acústicas

#### 500.3.1.- Aislamiento acústico

El índice de aislamiento a ruido aéreo **DLR** de la pantalla se determinará en base a las medidas realizadas conforme a la norma europea **EN 20140/3** y según se indica en la norma **UNE EN 1793-2**.

El índice de aislamiento a ruido aéreo **DLR** garantizado para un conjunto montado, y no para un panel tomado individualmente, deberá ser igual o mayor de **27 dB** según **UNE EN 1793-2**.

#### 500.3.2.- Absorción acústica

El índice de absorción sonora **DL $\alpha$**  de la pantalla se determinará en base a las medidas realizadas conforme a la norma europea **EN 20354** y según se indica en la norma **UNE EN 1793-1**.

El índice de absorción sonora **DL $\alpha$**  garantizado para un conjunto montado, y no para un panel tomado individualmente, deberá ser igual o mayor de **15 dB** según **UNE EN 1793-1**.



## 500.4- Componentes y materiales para la realización de las pantallas

### 500.4.1.- Materiales para el armazón o estructura soporte

Las viguetas soporte, en general, serán perfiles verticales normalizados de acero laminado cimentados en el terreno, calculados y dimensionados según se ha indicado anteriormente, en base a los esfuerzos a soportar.

- **Acero:** Los perfiles normalizados para el armazón soporte de los paneles serán de acero laminado para construcción, de calidad tipo S275JR según norma UNE 36080. Cumplirán con el artículo 620 del PG-3
- **Protección anticorrosión:** Todos los elementos del armazón o estructura soporte, deberán ser galvanizados en caliente con una aportación mínima de zinc, determinada según la Norma UNE 37.501, de 300 gr/m<sup>2</sup>.

Todos los elementos de la estructura soporte irán pintados. La pintura a utilizar será un producto que pueda aplicarse directamente sobre superficies galvanizadas, con buena adherencia sobre dicho tipo de superficies. El color de la pintura será seleccionado de acuerdo con el de los paneles metálicos.

Puede aplicarse cualquier otro tipo de protección anticorrosión siempre que se establezca una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2 % de dichas superficies expuestas, durante un período mínimo de 10 años.

### 500.4.2.- Componentes y materiales para los paneles modulares metálicos absorbentes

Los paneles modulares tienen la doble función de aislamiento y absorción acústica.

Cada panel tendrá unas dimensiones totales, de forma que permita su fácil montaje y desmontaje en los perfiles soporte y estará constituido por los siguientes elementos y materiales:

**Carcasa:** Deberá ser realizada con chapa plegada, de acero para construcción no aleado laminado en frío, de espesor mínimo 1 mm, galvanizado continuo en caliente y acabado pintado.

La chapa de acero empleada para la fabricación de los paneles será galvanizada en continuo y en caliente según las siguientes prescripciones técnicas:

- **Masa del revestimiento:** La masa de cinc depositada en el revestimiento será de 600 gr/m<sup>2</sup> considerando ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z-600. Puede emplearse cualquier otro tipo de masa de revestimiento, siempre que sea como mínimo de 270 gr/m<sup>2</sup> por cada cara, correspondiente a la calidad tipo Z-270, si se establece una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2 % de dichas superficies expuestas, durante un período mínimo de 10 años.
- **Aspecto de la superficie:** El revestimiento presentará una flor de tipo normal (N)
- **Ensayos, inspección y recepción:** El fabricante deberá realizar una inspección de los productos por unidades de recepción, entendiéndose por tales, cada 20 Tm. o fracción de 20

Tm. suministradas de productos de un mismo tipo y calidad, correspondientes a una misma colada. El fabricante exigirá que los productos le sean suministrados clasificados por coladas y adjuntará el análisis químico de cada colada empleada en la fabricación de los paneles al suministro de los mismos. El fabricante deberá realizar a la recepción de las chapas, ensayos de embutición Erichsen, no admitiéndose ninguna degradación para una profundidad de 4 mm.

**Rejilla de protección:** Deberá ser realizada, preferentemente, con chapa plegada o perfilada y perforada, de aleación de aluminio endurecido tipo AL MG 3003, de espesor mínimo 1 mm, con protección por anodizado o acabado pintado.

La rejilla de protección puede ser realizada, así mismo, con chapa plegada o perfilada y perforada, de acero para construcción no aleado laminado en frío, de espesor mínimo 1 mm, galvanizado continuo en caliente y acabado pintado. En este caso, la masa del revestimiento será como mínimo de 270 gr/m<sup>2</sup> considerando ambas caras, correspondiente a la calidad tipo Z-270, y se deberá establecer una garantía que cubra cualquier deterioro que sufran las superficies expuestas por corrosión, superior al 2 % de dichas superficies expuestas, durante un período mínimo de 10 años.

En cualquier caso, las perforaciones de las chapas para rejillas de protección deberán alcanzar como mínimo el 25 % y como máximo el 35 %, de la superficie total. En cualquier caso, cada perforación no podrá sobrepasar una superficie de 30 mm<sup>2</sup>.

**Placa o material absorbente:** De lana de roca utilizable en condiciones de saturación de humedad, resistente a radiación U.V., de densidad 90 Kg/m<sup>3</sup> y espesor mínimo 75 mm, con un velo de fibra de vidrio compactado y neoprenado.

**Disposiciones para el montaje:** El diseño de todos y cada uno de los elementos constituyentes de los paneles modulares permitirá, exclusivamente, su fijación o ensamblaje por encajamiento, las fijaciones tales como remaches, roblones, pernos o tornillos, no son admisibles.

Los paneles modulares deberán ser totalmente ininflamables y no generadores de humo.

**Protección anticorrosión de las superficies exteriores de los paneles:** El acabado de los paneles modulares para apantallamiento acústico deberá permitir garantizar su comportamiento frente a la corrosión según lo indicado anteriormente, siendo del tipo autolimpiable. El acabado de las superficies exteriores de los paneles se realizará con un revestimiento de pintura de poliéster en polvo de doble componente, en color RAL a determinar, aplicado por procedimiento electrostático y polimerización en horno, que garantiza una mayor aportación de pintura en los bordes más sensibles a la corrosión. El espesor medio de la capa de pintura  $\geq$  80 micras, con un valor puntual mínimo de 70 micras. El revestimiento de pintura será aplicado imperativamente una vez mecanizadas y conformadas las diferentes piezas metálicas.

## 500.5- Ejecución

### 500.5.1.- Construcción del armazón soporte y anclaje de perfiles.

La instalación de los perfiles soporte que constituirán el armazón en el que se dispondrán los paneles modulares, se realizará de forma que se asegure su verticalidad, permitiéndose como máximo una desviación  $\leq 20$  mm entre el eje del perfil y la vertical, en cualquier dirección.

En caso necesario, se ejecutará un zócalo de hormigón adecuado entre ellos, sobre el que se dispondrán los paneles. Este zócalo deberá poder soportar las cargas debidas al peso propio de los elementos constituyentes de la pantalla y, en cualquier caso, como mínimo una carga lineal de 150 Kg por m de longitud y su superficie superior deberá ser lisa, rectilínea y con buena evacuación de las aguas.

### 500.5.2.- Instalación de los paneles modulares.

La instalación de los paneles modulares metálicos deberá realizarse tomando las precauciones necesarias para evitar el deterioro de las capas protectoras anticorrosión (galvanizado y pintura) de los mismos. Cualquier raspadura o golpe en los paneles que deje al descubierto la chapa metálica, podrá ser motivo de rechazo de la pieza.

Todas las operaciones precisas se realizarán con el debido cuidado para no dañar o golpear los elementos modulares a instalar.

### 500.5.3.- Precauciones especiales.

La ejecución de los distintos elementos de la pantalla se realizará de forma que afecte el mínimo posible a la infraestructura e instalaciones de la carretera, debiendo reponerse, a costa del Contratista, todos aquellos elementos que hayan podido ser afectados por la construcción.

## 500.6- Medición y abono

Se abonará la cantidad expresada en el proyecto destinada a los trabajos necesarios para la ejecución de las pantallas antirruído.

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

- *M<sup>2</sup> de colocación de pantalla acústica formada por (código CS-05B001):*
    - *Carcasa de chapa plegada de acero laminado en frío de espesor 1 mm, galvanizado continuo en caliente Z 275 y acabado pintado en RAL elegido por el Director de Obra.*
    - *Rejilla de protección de chapa perforada con perforaciones de 5 mm de diámetro, de acero galvanizado continuo en caliente Z 275 y espesor 1 mm y acabado pintado en RAL elegido por el Director de Obra.*
    - *Material absorbente de lana de roca de espesor 75 mm y densidad mínima de 90 Kg/m<sup>3</sup> con velo de fibra de vidrio compactado y neoprenado*
    - *Con índice de absorción acústica  $DL_{a} \geq 15$  dB (A) según EN 1793-1 e índice de aislamiento a ruido aéreo  $DLR \geq 27$  dB (A) según EN 1793. Incluido p.p. de zócalo prefabricado no inferior a 50 cm, transporte a pie de obra, totalmente terminada.*
- Incluye todos los elementos de sujeción como pernos, placa de anclaje y p.p. de medios auxiliares, fabricación, transporte y puesta en obra, totalmente terminada.*

- *Kg de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas; i/p.p. de cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo y dos manos de pintura color RAL elegida por la dirección de obra, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A (código CS-05C005).*
- *M<sup>3</sup> de hormigón armado HA 25/P/20/IIa CEM II/A-P 32,5R de central, en muros, vertido por medios manuales, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado (código Cs-05A040).*
- *M<sup>2</sup> de encofrado visto en alzados de muros de hormigón, con paneles metálicos modulares hasta 6 m de altura, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento (código Cs-05B002),*
- *M<sup>2</sup> de zócalo prefabricado de hormigón en alturas de hasta 0,50 m en pantallas antirruído de 4 m de longitud. Totalmente colocado (código CS-05A060).*

## ARTÍCULO 501.- CIMENTACIONES DE SOPORTES

### 501.1- Condiciones generales

Los hormigones utilizados para ejecutar las cimentaciones de los soportes de las pantallas cumplirán lo establecido en el **artículo 610 del PG-3**, la Instrucción para la recepción de cementos (**RC-08**), las Normas **UNE**, concordantes con la Norma Europea **EN 197** y la Instrucción de hormigón estructural (**EHE-08**). Los aceros utilizados en las armaduras, **240 del PG-3**.

### 501.2- Medición y abono

Se abonará la cantidad expresada en el proyecto destinada a los trabajos necesarios para la ejecución de las cimentaciones.

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

- *M de excavación de cimentaciones circulares mediante ahoyadora motopropulsada hasta un máximo de 0,70 metros de diámetro incluyendo replanteo, terminación a mano en donde sea necesario y retirada de material sobrante, completamente ejecutada y medida sobre planos (código CS-02A040).*
- *M<sup>3</sup> de hormigón armado HA 25/P/20/IIa CEM III/A-P 32,5R de central, en cimientos, vertido por medios manuales, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado (código Cs-05A020).*

Madrid, junio de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto

La Ingeniera Directora del Proyecto

Fdo.: José Carlos de Dompablo Ferrándiz

Fdo.: Sonia Domingo Ayuso

El Ingeniero Jefe de Área de Proyectos y Construcción

Fdo.: José Manuel Fernández López



Comunidad  
de Madrid

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

---

---

## DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

---

---

## ÍNDICE

4.1. MEDICIONES.....	2
4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES.....	3
4.1.2. MEDICIONES GENERALES.....	4
4.2. CUADROS DE PRECIOS.....	5
4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1.....	6
4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2.....	7
4.3. PRESUPUESTOS.....	8
4.3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS.....	9
4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	10
4.3.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	11



## 4.1. MEDICIONES



## 4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES

**UD DE PILOTE DE 0,70 M DE DIÁMETRO Y 2,5 M DE LONGITUD**

<u>Ud</u>	<u>Descripción</u>	<u>n</u>	<u>L</u>	<u>a</u>	<u>h</u>	<u>Parcial</u>
<b>m</b>	<b>Excavación para pilote</b>					
		1,000	2,500	1,000	1,000	2,500
	<b>TOTAL:</b>					<b>2,500 m</b>
<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón para armar HA-25</b>					
		1,000	2,500	0,385	1,000	0,962
	<b>TOTAL:</b>					<b>0,962 m<sup>3</sup></b>
<b>Kg</b>	<b>Acero B 500 S</b>					
	Arm. Longitudinal 10 FI 16	10,000	250,000	2,011	0,0079	39,457
	Cercos FI 8 cada 0,15 m	17,000	175,925	0,503	0,008	11,801
	Mermas, 15%	0,150	51,258	1,000	1,000	7,689
	<b>TOTAL:</b>					<b>58,95 Kg</b>

<u>Según planos</u>	<u>Nº pilotes 0,70 m</u>	<u>Longitud Pantalla (m)</u>	<u>Altura Pantalla (m)</u>
Pantalla P1	59	232	2,50
Pantalla P2	6	20	3,50
Pantalla P3	21	80	2,50
Pantalla P4	19	72	3,50
Pantalla PE1		104	
Pantalla PE2		60	





## 4.1.2. MEDICIONES GENERALES

## MEDICIONES

### P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES</b>							
CS-01A010	m3 Demol. cimentacion hormigón DEMOLICIÓN DE CIMENTACION DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, CON COMPRESOR, INCLUSO LIMPIEZA, CARGA Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO EN OBRA.  Cimentaciones P-4	19	1,80	0,39			13,34
							13,34
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 DESMONTAJES</b>							
CS-01B011	m2 Desmontaje de paneles de pantallas acústicas DESMONTAJE DE PANELES DE CHAPA Y FIBRA DE PANTALLAS ACÚSTICAS, CON RECUPERACIÓN DEL MATERIAL, INCLUSO MEDIDAS DE PROTECCIÓN, CARGA MEDIANTE CAMIÓN GRUA, Y P.P. DE MEDIOS AXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD LEVANTADA EN OBRA  Cimentaciones P-4	1	36,00				36,00
		1	168,00				168,00
							204,00
CS-01B012	ud Desmontaje de pilares de sujeción de pantallas acústicas DESMONTAJE DE PERFIL DE SUJECIÓN DE PANTALLAS ACÚSTICAS DE HASTA 5 METROS DE ALTURA, AFLOJANDO LOS PERNOS DE ANCLAJE Y BASE DE ASIENTO, CON RECUPERACIÓN DEL MATERIAL, INCLUSO MEDIDAS DE PROTECCIÓN, CARGA MEDIANTE CAMIÓN GRUA, Y P.P. DE MEDIOS AXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD LEVANTADA EN OBRA  Cimentaciones P-4	19					19,00
							19,00
CS-01B013	m Desmontaje de cerramiento existente DESMONTAJE DE CERRAMIENTO EXISTENTE DE ALTURA < DE 2 M, FORMADA POR POSTES DE MADERA, HIERRO U HORMIGÓN Y ALAMBRADA, ANCLADOS AL TERRENO DIRECTAMENTE O RECIBIDOS CON HORMIGÓN, APILANDO LOS MATERIALES PARA SU POSTERIOR UTILIZACIÓN AL LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, INCLUSO DESMONTAJE, DEMOLICIÓN DE CIMIENTO Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.  Pantalla 3	1	80,00				80,00
							80,00

## MEDICIONES

### P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
CS-02A010	m3 Transporte y reparto de tierras en obra TRANSPORTE Y EXTENSIÓN A MÁQUINA Y PERFILADO A MANO DE TIERRA PROCELENTE DE LAS EXCAVACIONES DE OBRA, LIBRE DE ELEMENTOS GRUESOS (PIEDRAS, CASCOES, ETC.), Y DE RESIDUOS VEGETALES (GRAMAS, RAÍCES, ETC.) NO ARCILLOSAS, DRENANTES, EXTENDIDA EN CAPAS UNIFORMES, INCLUIDOS REMATES POR MEDIOS MANUALES Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADA.  SOBRANTE DE TIERRAS DE CIMENTACIONES	1			9,00		9,00
		1			262,50		262,50
		1			72,00		72,00
							343,50
CS-02A020	m2 Despeje y desbroce profundidad 20 cm DESPEJE Y DESBROCE DE CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CON UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM, CON CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PERFILES.  Pantalla 1 Pantalla 2 Pantalla 3 Pantalla 4	1	242,00	3,00			726,00
		1	30,00	3,00			90,00
		1	90,00	3,00			270,00
		1	82,00	3,00			246,00
							1.332,00
CS-02A025	u Tala de arboles de pequeño porte TALA DE ARBOLES DE PEQUEÑO PORTE, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 5 M, CON CARGA, TRANSPORTE Y RETIRADA A VERTEDERO, COMPLETAMENTE EJECUTADA  PANTALLA P2 a la altura de perfiles 3 y 4	2					2,00
							2,00
CS-02A030	m3 Excavación a máquina de zanjas H<2 m EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE ZANJAS DE ALTURA NO SUPERIOR A 2 METROS, CON FORMACIÓN DE CABALLEROS A BORDE DE EXCAVACIÓN, COMPLETAMENTE EJECUTADA.  Partida para pequeñas excavaciones	1	9,00				9,00
							9,00
CS-02A041	m3 Excavación en Roca EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIANTE MARTILLO PICADOR HIDRÁULICO INCLUYENDO REPLANTEO, TERMINACIÓN A MANO EN DONDE SEA NECESARIO Y RETIRADA DE MATERIAL SOBRANTE, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PLANOS.  PANTALLA P3 entre perfiles 13 al 17	1	16,00	3,00	1,50		72,00
							72,00

## MEDICIONES

### P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES</b>							
CS-02A040	m Excavación cimentación circular Ahoyadora D=0,70 cm EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES CIRCULARES MEDIANTE AHOYADORA MOTO-PROPULSADA HASTA UN MÁXIMO DE 0,70 METROS DE DIÁMETRO INCLUYENDO RE-PLANTEO, TERMINACIÓN A MANO EN DONDE SEA NECESARIO Y RETIRADA DE MATERIAL SOBRENTE, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PLANOS. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES						
	Pantalla 1	1	59,00		2,50		147,50
	Pantalla 2	1	6,00		2,50		15,00
	Pantalla 3	1	21,00		2,50		52,50
	Pantalla 4	1	19,00		2,50		47,50
							262,50
Cs-05A020	m3 Hormigón HA-25 en cimientos vert. manual HORMIGÓN ARMADO HA 25/P/20/II/ACEM III/A-P 32,5R DE CENTRAL, EN CIMENTOS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, VIBRADO, REGLEADO Y CURADO. COMPLETAMENTE EJECUTADO. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES						
	FALSOS PILOTES						
	Pantalla 1	1	59,00		0,96		56,64
	Pantalla 2	1	6,00		0,96		5,76
	Pantalla 3	1	21,00		0,96		20,16
	Pantalla 4	1	19,00		0,96		18,24
							100,80
Cs-05C002	kg Acero corrugado B 500 S ACERO CORRUGADO B 500 S, I/P.P. DE ALAMBRE DE ATAR DE 1,3 MM DE DIÁMETRO, CORTADO, DOBLADO Y RECORTES, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO COLOCADO EN OBRA. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES						
	FALSOS PILOTES						
	Pantalla 1	1	59,00		58,95		3.478,05
	Pantalla 2	1	6,00		58,95		353,70
	Pantalla 3	1	21,00		58,95		1.237,95
	Pantalla 4	1	19,00		58,95		1.120,05
							6.189,75

## MEDICIONES

### P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 04 PANTALLAS</b>							
CS-05C005	kg Acero S275JR en pilares de sujeción ACERO LAMINADO S275JR, EN PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE PARA VIGAS, PILARES, ZUNCHOS Y CORREAS ; I/P.P. DE CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DES-PUNTES Y DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN CON PINTURA DE MINIO DE PLOMO Y DOS MANOS DE PINTURA COLOR RAL ELEGIDA POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, MONTADO Y COLOCADO, SEGÚN NTE-EAS Y CTE-DB-SE-A. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES						
	PILARES						
	Pantalla 1	1	59,00		66,72		3.936,48
	Pantalla 2	1	6,00		149,19		895,14
	Pantalla 3	1	21,00		66,72		1.401,12
	Pantalla 4	1	19,00		149,19		2.834,61
							9.067,35
CS-05B001	m2 Pantalla acústica con paneles fonoabsorbentes COLOCACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA FORMADA POR:  - CARCASA DE CHAPA PLEGADA DE ACERO LAMINADO EN FRÍO DE ESPESOR MÍNIMO 1MM, GALVANIZADO CONTINUO EN CALIENTE Z 275 Y ACABADO PINTADO EN RAL ELEGIDO POR EL DIRECTOR DE OBRA. - REJILLA DE PROTECCIÓN DE CHAPA PERFORADA CON PERFORACIONES, DE ACERO GALVANIZADO CONTINUO EN CALIENTE Z 275 Y ESPESOR MÍNIMO 1 MM Y ACABADO PINTADO EN RAL ELEGIDO POR EL DIRECTOR DE OBRA. - MATERIAL ABSORBENTE DE LANA DE ROCA DE ESPESOR MÍNIMO 75 MM Y DENSIDAD MÍNIMA DE 90 KG/M3 CON VELO DE FIBRA DE VIDRIO COMPACTADO Y NE-OPRENADO - CON ÍNDICE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DLA=15 DB (A) SEGÚN EN 1793-1 E ÍNDICE DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO DLR=27DB (A) SEGÚN EN 1793-2. -INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECCIÓN COMO PERNOS, PLACA DE AN-CLAJE Y P.P.. DE MEDIOS AUXILIARES, FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADA. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES						
	PANELES						
	Pantalla 1	1	232,00		2,00		464,00
	Pantalla 2	1	20,00		3,00		60,00
	Pantalla 3	1	80,00		2,00		160,00
	Pantalla 4	1	72,00		3,00		216,00
							900,00
CS-05A060	m2 Zocalo prefabricado pantallas antirruido ZÓCALO PREFABRICADO HORMIGÓN EN ALTURAS DE HASTA 0,50M EN PANTALLAS ANTIRRUIDO DE 4M DE LONGITUD. TOTALMENTE COLOCADO. PANELES						
	Pantalla 1	1	232,00		0,50		116,00
	Pantalla 2	1	20,00		0,50		10,00
	Pantalla 3	1	80,00		0,50		40,00
	Pantalla 4	1	72,00		0,50		36,00
							202,00
Cs-05B002	m2 Encofrado visto en muros ENCOFRADO VISTO EN ALZADOS DE MUROS DE HORMIGÓN, CON PANELES METÁ-LICOS MODULARES HASTA 6 M DE ALTURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODALES DE APUNTAMIENTO. PANELES						
	Pantalla 3	2	4,00	0,84	0,50		3,36
	Pantalla 3	2	4,00	0,49	0,50		1,96
	Pantalla 3	2	4,00	1,31	0,50		5,24
	Pantalla PE1	1	104,00	0,30			31,20
							41,76

## MEDICIONES

### P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
Cs-05C002	kg Acero corrugado B 500 S ACERO CORRUGADO B 500 S, I/P.P. DE ALAMBRE DE ATAR DE 1,3 MM DE DIÁMETRO, CORTADO, DOBLADO Y RECORTES, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO COLOCADO EN OBRA.  PANELES						
	Pantalla 3	0,3	2,00	0,84	144,00		72,58
	Pantalla 3	0,3	2,00	0,49	144,00		42,34
	Pantalla 3	0,3	2,00	1,31	144,00		113,18
							228,10
Cs-05A040	m3 Hormigón HA-25 en muros vert. manual HORMIGÓN ARMADO HA 25/P/20/IIA CEM III/A-P 32,5R DE CENTRAL, EN MUROS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, VIBRADO, REGLEADO Y CURADO. COMPLETAMENTE EJECUTADO.  PANELES						
	Pantalla 3	0,3	2,00	0,84		0,50	
	Pantalla 3	0,3	2,00	0,49		0,29	
	Pantalla 3	0,2	2,00	1,31		0,52	
	Pantalla PE1	0,3	104,00	0,30		9,36	
							10,67

## MEDICIONES

### P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 05 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>							
CS-03A002	m Cuneta hormigón triangular 1H:1V CUNETA TRIANGULAR EN HORMIGÓN HM 20/P/20/I CEM III/A-P 32,5R DE CENTRAL, DE H=0,25 M Y 10 CM DE ESPESOR, CON TALUDES 1/1 Y 1/1, INCLUSO TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO Y REFINO DE TALUDES, TOTALMENTE TERMINADO.  PANTALLA PE1	1	109,00				109,00
CS-02A030	m3 Excavación a máquina de zanjas H<2 m EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE ZANJAS DE ALTURA NO SUPERIOR A 2 METROS, CON FORMACIÓN DE CABALLEROS A BORDE DE EXCAVACIÓN, COMPLETAMENTE EJECUTADA.  Desmontaje de canalización de alumbrado existente PANTALLA PE1 en terreno paralelo a la misma	1	104,00	0,40	0,40	16,64	16,64
CS-07A012	m Canalización subterránea con tres tubos PVC de para alumbrado CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TRES TUBOS PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y ESPESOR 2,2 MM, COLOR NEGRO, INCLUSO DADO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN HM-12, CABLE GUÍA Y CINTA AVISADORA DE PLÁSTICO CON LA INSCRIPCIÓN DE "ALUMBRADO PÚBLICO", COMPLETAMENTE TERMINADA  Canalización de alumbrado existente PANTALLA PE1	1	104,00			104,00	104,00
N19	ud Poda de árbol de hasta 10 m de altura PODA DE ÁRBOL DE HASTA 10 M DE ALTURA CON MOTOSIERRA Y CAMIÓN GRUA CON CESTA O ELEVADOR HIDRÁULICO AUTOPORTANTE, INCLUSO CARGA Y TRASLADO DE RAMAS Y RESTO DE PRODUCTOS RESULTANTES, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA EN OBRA  PANTALLA P3 entre perfiles P1 y P3	1				1,00	1,00

## MEDICIONES

### P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 06 DESVIOS DE OBRA</b>							
Cs-08BA002	ud Paleta señalización manual 2 caras PALETA DE SEÑALIZACIÓN MANUAL A DOS CARAS: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).	2				2,00	2,00
							2,00
Cs-08BA014	ud Señal triangular H.I. L=90 sobre trípode SEÑAL TRIANGULAR EN DESVIOS DE OBRA, REFLEXIVA NIVEL II (H.I.), TROQUELADA, DE CHAPA DE ACERO DE 90 CM DE LADO, SOBRE TRÍPODE GALVANIZADO, INCLUSO TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	2				2,00	2,00
							2,00
Cs-08BA021	ud Señal circular H.I. D=90 sobre cruceta SEÑAL CIRCULAR EN DESVIOS DE OBRA, REFLEXIVA NIVEL II (H.I.), TROQUELADA, DE CHAPA DE ACERO DE 90 CM DE DIÁMETRO, SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 2,20 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO CRUCETA GALVANIZADA DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	7				7,00	7,00
							7,00
Cs-08BA031	ud Cartel desvío H.I. 90x135 cm sobre cruceta CARTEL EN DESVIOS DE OBRA, REFLEXIVO NIVEL II (H.I.), TIPO TS-52 A TS-62, DE CHAPA DE ACERO DE 90X135 CM DE LADOS, SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 3,50 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO CRUCETA GALVANIZADA DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	2				2,00	2,00
							2,00
Cs-08BA041	ud Panel direccional H.I. 165x45 cm en desvíos PANEL DIRECCIONAL EN BALIZAMIENTO DE DESVIOS, REFLEXIVO NIVEL II (H.I.), DE 165X45 CM, BLANCO Y ROJO, SOBRE POSTES DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 1,45 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO SOPORTES GALVANIZADOS EN "L" DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	3				3,00	3,00
							3,00
Cs-08BB001	ud Baliza intermitente incandescente 2 caras BALIZA INTERMITENTE DE OBRA CON LENTE A 2 CARAS COLOR AMBAR DE DIÁMETRO D=200 MM, CON DESTELLOS DE LUZ INCANDESCENTE, CÉLULA FOTOELÉCTRICA Y PILAS, INCLUSO INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	6				6,00	6,00
							6,00
Cs-08BC012	ud Cono polietileno reflectante H.I. 700 mm CONO DE POLIETILENO REFLECTANTE NIVEL II (H.I.) DE 700 MM, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	25				25,00	25,00
							25,00

## MEDICIONES

### P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
Cs-08BC022	m Cinta de balizamiento reflectante CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE MATERIAL PLÁSTICO, BLANCA Y ROJA, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA.	1	100,00			100,00	100,00
							100,00
Cs-08BC024	m Malla de balizamiento reflectante MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M DE ALTURA, TIPO STOPPER, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE. (AMORTIZABLE EN TRES USOS).	1	50,00			50,00	50,00
							50,00
Cs-08BD001	m Valla cerramiento provisional pié móvil VALLA PARA CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA, REALIZADA CON PANELES DE 3,50 M DE LARGO Y 2,00 M DE ALTURA, ENREJADOS DE 80X150 MM Y D=8 MM DE ESPESOR, SOLDADO A TUBOS DE D=40 MM Y 1,50 MM DE ESPESOR, TODO ELLO GALVANIZADO EN CALIENTE, SOBRE SOPORTES MÓVILES DE HORMIGÓN PREFABRICADO SEPARADOS CADA 3,50 M, INCLUSO ACCESORIOS DE FIJACIÓN, PARTE PROPORCIONAL DE PUERTAS DE ACCESO, MONTAJE, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE. (AMORTIZABLE EN 10 USOS).	1	50,00			50,00	50,00
							50,00
Cs-08BD010	ud Plancha metálica para zanjas 3x2 m e=12 mm PLANCHA METÁLICA DE ACERO DE 3,00X2,00 METROS Y 12 MM DE ESPESOR PARA PROTECCIÓN DE ZANJAS, POZOS O HUECOS, EN SUPERFICIE HORIZONTAL, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 10 USOS).	1	10,00			10,00	10,00
							10,00

## MEDICIONES

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 07.01 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>							
GS03	m3 Carga y tte. residuos inertes o no peligrosos						
	M3 CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS DE RESIDUOS INERTES O NO PELIGROSOS (NO ESPECIALES) GENERADOS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA NUEVA Y TRANSPORTE A INSTALACIÓN AUTORIZADA (SEGÚN PREVISIÓN INDICADA EN ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS).						
	Según Estudio Gestión de residuos						
	RCDs NIVEL II						
	NATURALEZA NO PETREA						
	Metales						
	Desmontaje Postes Sujecion	1	0,39		19,00		7,41
	Desmontaje Paneles	1	0,39		202,00		78,78
	NATURALEZA PETREA						
	Hormigón	1			13,34		13,34
							99,53
<b>SUBCAPÍTULO 07.02 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
GS01	m3 Coste gestión de residuo Nivel II. Metales						
	M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 17.04.01, 17.04.02, 17.04.03, 17.04.04, 17.04.05, 17.04.06 Y 17.04.11 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).						
	Según anejo Gestión de residuos						
	NATURALEZA NO PETREA						
	Metales						
	Desmontaje Postes Sujecion	1	0,39		19,00		7,41
	Desmontaje Paneles	1	0,39		202,00		78,78
							86,19
GS02	m3 Coste gestión de residuo Nivel II. Hormigón						
	M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 17.01.01 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).						
	Según anejo Gestión de residuos						
	NATURALEZA PETREA						
	Hormigón	1	1,00		13,34		13,34
							13,34
GS04	m3 Coste gestión de residuo Nivel II. Plástico						
	M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 16.01.19 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).						
	Según anejo Gestión de residuos						
	NATURALEZA NO PETREA						
	Plastico						
	Desmontaje canalizacion alumbrado existente	1	0,03		104,00		3,12
							3,12

## MEDICIONES

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
SYS1	PA ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD						
	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE ACUERDO CON EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.						
		1					1,00
							1,00



## 4.2. CUADROS DE PRECIOS



## 4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1



**CUADRO DE PRECIOS 1**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	CS-01A010	m3	DEMOLICIÓN DE CIMENTACION DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, CON COMPRESOR, INCLUSO LIMPIEZA, CARGA Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO EN OBRA.		118,73
				CIENTO DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0002	CS-01B011	m2	DESMONTAJE DE PANELES DE CHAPA Y FIBRA DE PANTALLAS ACÚSTICAS, CON RECUPERACIÓN DEL MATERIAL, INCLUSO MEDIDAS DE PROTECCIÓN, CARGA MEDIANTE CAMIÓN GRUA, Y P.P. DE MEDIOS AXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD LEVANTADA EN OBRA		24,26
				VEINTICUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
0003	CS-01B012	ud	DESMONTAJE DE PERFIL DE SUJECIÓN DE PANTALLAS ACÚSTICAS DE HASTA 5 METROS DE ALTURA, AFLOJANDO LOS PERNOS DE ANCLAJE Y BASE DE ASIENTO, CON RECUPERACIÓN DEL MATERIAL, INCLUSO MEDIDAS DE PROTECCIÓN, CARGA MEDIANTE CAMIÓN GRUA, Y P.P. DE MEDIOS AXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD LEVANTADA EN OBRA		48,62
				CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0004	CS-01B013	m	DESMONTAJE DE CERRAMIENTO EXISTENTE DE ALTURA < DE 2 M, FORMADA POR POSTES DE MADERA, HIERRO U HORMIGÓN Y ALAMBRADA, ANCLADOS AL TERRENO DIRECTAMENTE O RECIBIDOS CON HORMIGÓN, APILANDO LOS MATERIALES PARA SU POSTERIOR UTILIZACIÓN AL LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, INCLUSO DESMONTAJE, DEMOLICIÓN DE CIMIENTO Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.		3,45
				TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0005	CS-02A010	m3	TRANSPORTE Y EXTENSIÓN A MÁQUINA Y PERFILADO A MANO DE TIERRA PROCEDENTE DE LAS EXCAVACIONES DE OBRA, LIBRE DE ELEMENTOS GRUESOS ( PIEDRAS, CASCOTES, ETC.), Y DE RESIDUOS VEGETALES (GRAMAS, RAÍCES, ETC.) NO ARCILLOSAS, DRENANTES, EXTENDIDA EN CAPAS UNIFORMES, INCLUIDOS REMATES POR MEDIOS MANUALES Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADA.		14,66
				CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0006	CS-02A020	m2	DESPEJE Y DESBROCE DE CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CON UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM, CON CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PERFILES.		0,40
				CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0007	CS-02A025	u	TALA DE ARBOLES DE PEQUEÑO PORTE, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 5 M, CON CARGA, TRANSPORTE Y RETIRADA A VERTEDERO, COMPLETAMENTE EJECUTADA		13,74
				TRECE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0008	CS-02A030	m3	EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE ZANJAS DE ALTURA NO SUPERIOR A 2 METROS, CON FORMACIÓN DE CABALLEROS A BORDE DE EXCAVACIÓN, COMPLETAMENTE EJECUTADA.		10,96
				DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0009	CS-02A040	m	EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES CIRCULARES MEDIANTE AHOYADORA MOTOPROPULSADA HASTA UN MÁXIMO DE 0,70 METROS DE DIÁMETRO INCLUYENDO REPLANTEO, TERMINACIÓN A MANO EN DONDE SEA NECESARIO Y RETIRADA DE MATERIAL SOBRENTE, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PLANOS.		16,98
				DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	CS-02A041	m3	EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIANTE MARTILLO PICADOR HIDRÁULICO INCLUYENDO REPLANTEO, TERMINACIÓN A MANO EN DONDE SEA NECESARIO Y RETIRADA DE MATERIAL SOBRENTE, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PLANOS.		17,38
DIECISIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
0011	CS-03A002	m	CUNETA TRIANGULAR EN HORMIGÓN HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R DE CENTRAL, DE H=0,25 M Y 10 CM DE ESPESOR, CON TALUDES 1/1 Y 1/1, INCLUSO TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO Y REFINO DE TALUDES, TOTALMENTE TERMINADO.		20,17
VEINTE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
0012	CS-05A060	m2	ZÓCALO PREFABRICADO HORMIGÓN EN ALTURAS DE HASTA 0,50M EN PANTALLAS ANTIRRUIDO DE 4M DE LONGITUD. TOTALMENTE COLOCADO.		44,02
CUARENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS					
0013	CS-05B001	m2	COLOCACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA FORMADA POR:  - CARCASA DE CHAPA PLEGADA DE ACERO LAMINADO EN FRÍO DE ESPESOR MÍNIMO 1MM, GALVANIZADO CONTINUO EN CALIENTE Z275 Y ACABADO PINTADO EN RAL ELEGIDO POR EL DIRECTOR DE OBRA. - REJILLA DE PROTECCIÓN DE CHAPA PERFORADA CON PERFORACIONES, DE ACERO GALVANIZADO CONTINUO EN CALIENTE Z275 Y ESPESOR MÍNIMO 1 MM Y ACABADO PINTADO EN RAL ELEGIDO POR EL DIRECTOR DE OBRA. - MATERIAL ABSORBENTE DE LANA DE ROCA DE ESPESOR MÍNIMO 75 MM Y DENISDAD MÍNIMA DE 90 KG/M3 CON VELO DE FIBRA DE VIDRIO COMPACTADO Y NEOPRENADO - CON ÍNDICE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DLA=15 DB (A) SEGÚN EN 1793-1 E ÍNDICE DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO DLR=27DB (A) SEGÚN EN 1793-2. -INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECCIÓN COMO PERNOS, PLACA DE ANCLAJE Y P.P.. DE MEDIOS AUXILIARES, FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADA.		100,01
CIEEN EUROS con UN CÉNTIMOS					

**CUADRO DE PRECIOS 1**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0014	CS-05C005	kg	ACERO LAMINADO S275JR, EN PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE PARA VIGAS, PILARES, ZUNCHOS Y CORREAS ; I/P.P. DE CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES Y DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN CON PINTURA DE MINIO DE PLOMO Y DOS MANOS DE PINTURA COLOR RAL ELEGIDA POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, MONTADO Y COLOCADO, SEGÚN NTE-EAS Y CTE-DB-SE-A.		3,33
TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
0015	CS-07A012	m	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TRES TUBOS PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y ESPESOR 2,2 MM, COLOR NEGRO, INCLUSO DADO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN HM-12, CABLE GUÍA Y CINTA AVISADORA DE PLÁSTICO CON LA INSCRIPCIÓN DE "ALUMBRADO PÚBLICO", COMPLETAMENTE TERMINADA		23,50
VEINTITRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
0016	CS-05A020	m3	HORMIGÓN ARMADO HA 25/P/20/IIACEM II/A-P 32,5R DE CENTRAL, EN CIMIENTOS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, VIBRADO, REGLEADO Y CURADO. COMPLETAMENTE EJECUTADO.		88,74
OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
0017	CS-05A040	m3	HORMIGÓN ARMADO HA 25/P/20/IIA CEM II/A-P 32,5R DE CENTRAL, EN MUROS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, VIBRADO, REGLEADO Y CURADO. COMPLETAMENTE EJECUTADO.		89,71
OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					

**CUADRO DE PRECIOS 1**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0018	Cs-05B002	m2	ENCOFRADO VISTO EN ALZADOS DE MUROS DE HORMIGÓN, CON PANELES METÁLICOS MODULARES HASTA 6 M DE ALTURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODALES DE APUNTALAMIENTO.		48,57
				CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0019	Cs-05C002	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S, I/P.P. DE ALAMBRE DE ATAR DE 1,3 MM DE DIÁMETRO, CORTADO, DOBLADO Y RECORTES, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO COLOCADO EN OBRA.		1,54
				UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0020	Cs-08BA002	ud	PALETA DE SEÑALIZACIÓN MANUAL A DOS CARAS: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).		18,17
				DIECIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0021	Cs-08BA014	ud	SEÑAL TRIANGULAR EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVA NIVEL II (H.I.), TROQUELADA, DE CHAPA DE ACERO DE 90 CM DE LADO, SOBRE TRÍPODE GALVANIZADO, INCLUSO TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).		25,06
				VEINTICINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
0022	Cs-08BA021	ud	SEÑAL CIRCULAR EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVA NIVEL II (H.I.), TROQUELADA, DE CHAPA DE ACERO DE 90 CM DE DIÁMETRO, SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 2,20 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO CRUCETA GALVANIZADA DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).		45,03
				CUARENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0023	Cs-08BA031	ud	CARTEL EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVO NIVEL II (H.I.), TIPO TS-52 A TS-62, DE CHAPA DE ACERO DE 90X135 CM DE LADOS, SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 3,50 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO CRUCETA GALVANIZADA DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).		79,14
				SETENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0024	Cs-08BA041	ud	PANEL DIRECCIONAL EN BALIZAMIENTO DE DESVÍOS, REFLEXIVO NIVEL II (H.I.), DE 165X45 CM, BLANCO Y ROJO, SOBRE POSTES DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 1,45 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO SOPORTES GALVANIZADOS EN "L" DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).		65,72
				SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0025	Cs-08BB001	ud	BALIZA INTERMITENTE DE OBRA CON LENTE A 2 CARAS COLOR AMBAR DE DIÁMETRO D=200 MM, CON DESTELLOS DE LUZ INCANDESCENTE, CÉLULA FOTOELÉCTRICA Y PILAS, INCLUSO INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).		19,21
				DIECINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0026	Cs-08BC012	ud	CONO DE POLIETILENO REFLECTANTE NIVEL II (H.I.) DE 700 MM, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).		13,52
				TRECE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0027	Cs-08BC022	m	CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE MATERIAL PLÁSTICO, BLANCA Y ROJA, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA.		1,01
				UN EUROS con UN CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0028	Cs-08BC024	m	MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M DE ALTURA, TIPO STOPPER, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE. (AMORTIZABLE EN TRES USOS).		2,62
DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
0029	Cs-08BD001	m	VALLA PARA CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA, REALIZADA CON PANELES DE 3,50 M DE LARGO Y 2,00 M DE ALTURA, ENREJADOS DE 80X150 MM Y D=8 MM DE ESPESOR, SOLDADO A TUBOS DE D=40 MM Y 1,50 MM DE ESPESOR, TODO ELLO GALVANIZADO EN CALIENTE, SOBRE SOPORTES MÓVILES DE HORMIGÓN PREFABRICADO SEPARADOS CADA 3,50 M, INCLUSO ACCESORIOS DE FIJACIÓN, PARTE PROPORCIONAL DE PUERTAS DE ACCESO, MONTAJE, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE. (AMORTIZABLE EN 10 USOS).		2,16
DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
0030	Cs-08BD010	ud	PLANCHA METÁLICA DE ACERO DE 3,00X2,00 METROS Y 12 MM DE ESPESOR PARA PROTECCIÓN DE ZANJAS, POZOS O HUECOS, EN SUPERFICIE HORIZONTAL, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 10 USOS).		11,50
ONCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
0031	GS01	m3	M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 17.04.01, 17.04.02, 17.04.03, 17.04.04, 17.04.05, 17.04.06 Y 17.04.11 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).		10,60
DIEZ EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
0032	GS02	m3	M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 17.01.01 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).		12,72
DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					

**CUADRO DE PRECIOS 1**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0033	GS03	m3	M3 CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS DE RESIDUOS INERTES O NO PELIGROSOS (NO ESPECIALES) GENERADOS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA NUEVA Y TRANSPORTE A INSTALACIÓN AUTORIZADA (SEGÚN PREVISIÓN INDICADA EN ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS).		4,95
CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
0034	GS04	m3	M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 16.01.19 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).		12,72
DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
0035	N19	ud	PODA DE ARBOL DE HASTA 10 M DE ALTURA CON MOTOSIERRA Y CAMIÓN GRUA CON CESTA O ELEVADOR HIDRÁULICO AUTOPORTANTE, INCLUSO CARGA Y TRASLADO DE RAMAS Y RESTO DE PRODUCTOS RESULTANTES, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA EN OBRA		54,46
CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
0036	SYS1	PA	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE ACUERDO CON EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.		4.346,00
CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS					

Madrid, a 5 de junio de 2020.

El Ingeniero Autor del Proyecto

La Ingeniera Directora del Proyecto

D. José Carlos de Dompablo Ferrándiz  
Ingeniero de Caminos, C y P.

Dña. Sonia Domingo Ayuso  
Ingeniera de Caminos, C y P

El Ingeniero Jefe del Área de  
Proyectos y Construcción

D. José Manuel Fernández López  
Ingeniero de Caminos, C y P



## 4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

0001 CS-01A010 m3 DEMOLICIÓN DE CIMENTACION DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, CON COMPRESOR, INCLUSO LIMPIEZA, CARGA Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO EN OBRA.

Mano de obra.....		66,93
Maquinaria.....		43,74
Resto de obra y materiales.....		1,34
Suma la partida.....		112,01
Costes indirectos.....	6,00%	6,72
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>118,73</b>

0002 CS-01B011 m2 DESMONTAJE DE PANELES DE CHAPA Y FIBRA DE PANTALLAS ACÚSTICAS, CON RECUPERACIÓN DEL MATERIAL, INCLUSO MEDIDAS DE PROTECCIÓN, CARGA MEDIANTE CAMIÓN GRUA, Y P.P. DE MEDIOS AXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD LEVANTADA EN OBRA

Mano de obra.....		9,19
Maquinaria.....		13,52
Resto de obra y materiales.....		0,18
Suma la partida.....		22,89
Costes indirectos.....	6,00%	1,37
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>24,26</b>

0003 CS-01B012 ud DESMONTAJE DE PERFIL DE SUJECIÓN DE PANTALLAS ACÚSTICAS DE HASTA 5 METROS DE ALTURA, AFLOJANDO LOS PERNOS DE ANCLAJE Y BASE DE ASIENTO, CON RECUPERACIÓN DEL MATERIAL, INCLUSO MEDIDAS DE PROTECCIÓN, CARGA MEDIANTE CAMIÓN GRUA, Y P.P. DE MEDIOS AXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD LEVANTADA EN OBRA

Mano de obra.....		41,52
Maquinaria.....		3,52
Resto de obra y materiales.....		0,83
Suma la partida.....		45,87
Costes indirectos.....	6,00%	2,75
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>48,62</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

0004 CS-01B013 m DESMONTAJE DE CERRAMIENTO EXISTENTE DE ALTURA < DE 2 M, FORMADA POR POSTES DE MADERA, HIERRO U HORMIGÓN Y ALAMBRADA, ANCLADOS AL TERRENO DIRECTAMENTE O RECIBIDOS CON HORMIGÓN, APILANDO LOS MATERIALES PARA SU POSTERIOR UTILIZACIÓN AL LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, INCLUSO DESMONTAJE, DEMOLICIÓN DE CIMIENTO Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

Mano de obra.....		2,02
Maquinaria.....		1,23
Suma la partida.....		3,25
Costes indirectos.....	6,00%	0,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3,45</b>

0005 CS-02A010 m3 TRANSPORTE Y EXTENSIÓN A MÁQUINA Y PERFILADO A MANO DE TIERRA PROCEDENTE DE LAS EXCAVACIONES DE OBRA, LIBRE DE ELEMENTOS GRUESOS ( PIEDRAS, CASCOTES, ETC.), Y DE RESIDUOS VEGETALES (GRAMAS, RAÍCES, ETC.) NO ARCILLOSAS, DRENANTES, EXTENDIDA EN CAPAS UNIFORMES, INCLUIDOS REMATES POR MEDIOS MANUALES Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADA.

Mano de obra.....		5,66
Maquinaria.....		8,15
Resto de obra y materiales.....		0,02
Suma la partida.....		13,83
Costes indirectos.....	6,00%	0,83
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>14,66</b>

0006 CS-02A020 m2 DESPEJE Y DESBROCE DE CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CON UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM, CON CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PERFILES.

Mano de obra.....		0,07
Maquinaria.....		0,31
Suma la partida.....		0,38
Costes indirectos.....	6,00%	0,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>0,40</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

0007	CS-02A025	u	TALA DE ARBOLES DE PEQUEÑO PORTE, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 5 M, CON CARGA, TRANSPORTE Y RETIRADA A VERTEDERO, COMPLETAMENTE EJECUTADA	
------	-----------	---	---	--

Mano de obra.....	0,07
Maquinaria.....	12,89
Suma la partida.....	12,96
Costes indirectos..... 6,00%	0,78
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,74</b>

0008	CS-02A030	m3	EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE ZANJAS DE ALTURA NO SUPERIOR A 2 METROS, CON FORMACIÓN DE CABALLEROS A BORDE DE EXCAVACIÓN, COMPLETAMENTE EJECUTADA.	
------	-----------	----	--	--

Mano de obra.....	1,61
Maquinaria.....	8,73
Suma la partida.....	10,34
Costes indirectos..... 6,00%	0,62
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,96</b>

0009	CS-02A040	m	EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES CIRCULARES MEDIANTE AHOYADORA MOTOPROPULSADA HASTA UN MÁXIMO DE 0,70 METROS DE DIÁMETRO INCLUYENDO REPLANTEO, TERMINACIÓN A MANO EN DONDE SEA NECESARIO Y RETIRADA DE MATERIAL SOBRENTE, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PLANOS.	
------	-----------	---	---	--

Mano de obra.....	6,69
Maquinaria.....	9,20
Resto de obra y materiales.....	0,13
Suma la partida.....	16,02
Costes indirectos..... 6,00%	0,96
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,98</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

0010	CS-02A041	m3	EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIANTE MARTILLO PICADOR HIDRÁULICO INCLUYENDO REPLANTEO, TERMINACIÓN A MANO EN DONDE SEA NECESARIO Y RETIRADA DE MATERIAL SOBRENTE, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PLANOS.	
------	-----------	----	---	--

Mano de obra.....	4,46
Maquinaria.....	11,85
Resto de obra y materiales.....	0,09
Suma la partida.....	16,40
Costes indirectos..... 6,00%	0,98
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,38</b>

0011	CS-03A002	m	CUNETETA TRIANGULAR EN HORMIGÓN HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R DE CENTRAL, DE H=0,25 M Y 10 CM DE ESPESOR, CON TALUDES 1/1 Y 1/1, INCLUSO TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO Y REFINO DE TALUDES, TOTALMENTE TERMINADO.	
------	-----------	---	--	--

Mano de obra.....	10,22
Maquinaria.....	4,05
Resto de obra y materiales.....	4,76
Suma la partida.....	19,03
Costes indirectos..... 6,00%	1,14
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20,17</b>

0012	CS-05A060	m2	ZÓCALO PREFABRICADO HORMIGÓN EN ALTURAS DE HASTA 0,50M EN PANTALLAS ANTIRRUÍDO DE 4M DE LONGITUD. TOTALMENTE COLOCADO.	
------	-----------	----	--	--

Mano de obra.....	20,82
Maquinaria.....	5,41
Resto de obra y materiales.....	15,30
Suma la partida.....	41,53
Costes indirectos..... 6,00%	2,49
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>44,02</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

0013 CS-05B001 m2 COLOCACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA FORMADA POR:

- CARCASA DE CHAPA PLEGADA DE ACERO LAMINADO EN FRÍO DE ESPESOR MÍNIMO 1MM, GALVANIZADO CONTINUO EN CALIENTE Z 275 Y ACABADO PINTADO EN RAL ELEGIDO POR EL DIRECTOR DE OBRA.

- REJILLA DE PROTECCIÓN DE CHAPA PERFORADA CON PERFORACIONES, DE ACERO GALVANIZADO CONTINUO EN CALIENTE Z 275 Y ESPESOR MÍNIMO 1 MM Y ACABADO PINTADO EN RAL ELEGIDO POR EL DIRECTOR DE OBRA.

- MATERIAL ABSORBENTE DE LANA DE ROCA DE ESPESOR MÍNIMO 75 MM Y DENSIDAD MÍNIMA DE 90 KG/M3 CON VELO DE FIBRA DE VIDRIO COMPACTADO Y NEOPRENADO

- CON ÍNDICE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DLA=15 DB (A) SEGÚN EN 1793-1 E ÍNDICE DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO DLR=27DB (A) SEGÚN EN 1793-2.

-INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECCIÓN COMO PERNOS, PLACA DE ANCLAJE Y P.P.. DE MEDIOS AUXILIARES, FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADA.

Mano de obra.....		23,14
Maquinaria.....		5,41
Resto de obra y materiales.....		65,80
Suma la partida.....		94,35
Costes indirectos.....	6,00%	5,66
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>100,01</b>

0014 CS-05C005 kg ACERO LAMINADO S275JR, EN PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE PARA VIGAS, PILARES, ZUNCHOS Y CORREAS ; I/P.P. DE CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES Y DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN CON PINTURA DE MINIO DE PLOMO Y DOS MANOS DE PINTURA COLOR RAL ELEGIDA POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, MONTADO Y COLOCADO, SEGÚN NTE-EAS Y CTE-DB-SE-A.

Mano de obra.....		1,23
Maquinaria.....		0,46
Resto de obra y materiales.....		1,45
Suma la partida.....		3,14
Costes indirectos.....	6,00%	0,19
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3,33</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

0015 CS-07A012 m CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TRES TUBOS PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y ESPESOR 2,2 MM, COLOR NEGRO, INCLUSO DADO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN HM-12, CABLE GUÍA Y CINTA AVISADORA DE PLÁSTICO CON LA INSCRIPCIÓN DE "ALUMBRADO PÚBLICO", COMPLETAMENTE TERMINADA

Mano de obra.....		2,78
Resto de obra y materiales.....		19,39
Suma la partida.....		22,17
Costes indirectos.....	6,00%	1,33
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>23,50</b>

0016 Cs-05A020 m3 HORMIGÓN ARMADO HA 25/P/20/IIACEM II/A-P 32,5R DE CENTRAL, EN CIMIENTOS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, VIBRADO, REGLEADO Y CURADO. COMPLETAMENTE EJECUTADO.

Mano de obra.....		12,94
Maquinaria.....		0,90
Resto de obra y materiales.....		69,88
Suma la partida.....		83,72
Costes indirectos.....	6,00%	5,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>88,74</b>

0017 Cs-05A040 m3 HORMIGÓN ARMADO HA 25/P/20/IIA CEM II/A-P 32,5R DE CENTRAL, EN MUROS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, VIBRADO, REGLEADO Y CURADO. COMPLETAMENTE EJECUTADO.

Mano de obra.....		13,85
Maquinaria.....		0,90
Resto de obra y materiales.....		69,88
Suma la partida.....		84,63
Costes indirectos.....	6,00%	5,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>89,71</b>



**CUADRO DE PRECIOS 2**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

0018	Cs-05B002	m2	ENCOFRADO VISTO EN ALZADOS DE MUROS DE HORMIGÓN, CON PANELES METÁLICOS MODULARES HASTA 6 M DE ALTURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODALES DE APUNTALAMIENTO.	
------	-----------	----	--	--

Mano de obra.....	22,99
Maquinaria.....	19,24
Resto de obra y materiales.....	3,59
<b>Suma la partida.....</b>	<b>45,82</b>
Costes indirectos..... 6,00%	2,75
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>48,57</b>

0019	Cs-05C002	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S, I/P.P. DE ALAMBRE DE ATAR DE 1,3 MM DE DIÁMETRO, CORTADO, DOBLADO Y RECORTES, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO COLOCADO EN OBRA.	
------	-----------	----	---	--

Mano de obra.....	0,60
Resto de obra y materiales.....	0,85
<b>Suma la partida.....</b>	<b>1,45</b>
Costes indirectos..... 6,00%	0,09
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,54</b>

0020	Cs-08BA002	ud	PALETA DE SEÑALIZACIÓN MANUAL A DOS CARAS: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).	
------	------------	----	---	--

Resto de obra y materiales.....	17,14
<b>Suma la partida.....</b>	<b>17,14</b>
Costes indirectos..... 6,00%	1,03
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,17</b>

0021	Cs-08BA014	ud	SEÑAL TRIANGULAR EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVA NIVEL II (H.I.), TROQUELADA, DE CHAPA DE ACERO DE 90 CM DE LADO, SOBRE TRÍPODE GALVANIZADO, INCLUSO TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	
------	------------	----	---	--

Mano de obra.....	3,16
Resto de obra y materiales.....	20,48
<b>Suma la partida.....</b>	<b>23,64</b>
Costes indirectos..... 6,00%	1,42
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,06</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

0022	Cs-08BA021	ud	SEÑAL CIRCULAR EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVA NIVEL II (H.I.), TROQUELADA, DE CHAPA DE ACERO DE 90 CM DE DIÁMETRO, SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 2,20 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO CRUCETA GALVANIZADA DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	
------	------------	----	--	--

Mano de obra.....	6,60
Resto de obra y materiales.....	35,88
<b>Suma la partida.....</b>	<b>42,48</b>
Costes indirectos..... 6,00%	2,55
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>45,03</b>

0023	Cs-08BA031	ud	CARTEL EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVO NIVEL II (H.I.), TIPO TS-52 A TS-62, DE CHAPA DE ACERO DE 90X135 CM DE LADOS, SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 3,50 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO CRUCETA GALVANIZADA DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	
------	------------	----	---	--

Mano de obra.....	6,60
Resto de obra y materiales.....	68,06
<b>Suma la partida.....</b>	<b>74,66</b>
Costes indirectos..... 6,00%	4,48
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>79,14</b>

0024	Cs-08BA041	ud	PANEL DIRECCIONAL EN BALIZAMIENTO DE DESVÍOS, REFLEXIVO NIVEL II (H.I.), DE 165X45 CM, BLANCO Y ROJO, SOBRE POSTES DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 1,45 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO SOPORTES GALVANIZADOS EN "L" DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	
------	------------	----	--	--

Mano de obra.....	9,97
Resto de obra y materiales.....	52,03
<b>Suma la partida.....</b>	<b>62,00</b>
Costes indirectos..... 6,00%	3,72
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>65,72</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0025	Cs-08BB001	ud	BALIZA INTERMITENTE DE OBRA CON LENTE A 2 CARAS COLOR AMBAR DE DIÁMETRO D=200 MM, CON DESTELLOS DE LUZ INCANDESCENTE, CÉLULA FOTOELÉCTRICA Y PILAS, INCLUSO INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	
			Mano de obra.....	2,23
			Resto de obra y materiales.....	15,89
			Suma la partida.....	18,12
			Costes indirectos..... 6,00%	1,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,21</b>
0026	Cs-08BC012	ud	CONO DE POLIETILENO REFLECTANTE NIVEL II (H.I.) DE 700 MM, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	
			Mano de obra.....	2,23
			Resto de obra y materiales.....	10,52
			Suma la partida.....	12,75
			Costes indirectos..... 6,00%	0,77
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,52</b>
0027	Cs-08BC022	m	CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE MATERIAL PLÁSTICO, BLANCA Y ROJA, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA.	
			Mano de obra.....	0,67
			Resto de obra y materiales.....	0,28
			Suma la partida.....	0,95
			Costes indirectos..... 6,00%	0,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,01</b>
0028	Cs-08BC024	m	MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M DE ALTURA, TIPO STOPPER, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE. (AMORTIZABLE EN TRES USOS).	
			Mano de obra.....	2,23
			Resto de obra y materiales.....	0,24
			Suma la partida.....	2,47
			Costes indirectos..... 6,00%	0,15
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,62</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0029	Cs-08BD001	m	VALLA PARA CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA, REALIZADA CON PANELES DE 3,50 M DE LARGO Y 2,00 M DE ALTURA, ENREJADOS DE 80X150 MM Y D=8 MM DE ESPESOR, SOLDADO A TUBOS DE D=40 MM Y 1,50 MM DE ESPESOR, TODO ELLO GALVANIZADO EN CALIENTE, SOBRE SOPORTES MÓVILES DE HORMIGÓN PREFABRICADO SEPARADOS CADA 3,50 M, INCLUSO ACCESORIOS DE FIJACIÓN, PARTE PROPORCIONAL DE PUERTAS DE ACCESO, MONTAJE, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE. (AMORTIZABLE EN 10 USOS).	
			Mano de obra.....	0,67
			Resto de obra y materiales.....	1,37
			Suma la partida.....	2,04
			Costes indirectos..... 6,00%	0,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,16</b>
0030	Cs-08BD010	ud	PLANCHA METÁLICA DE ACERO DE 3,00X2,00 METROS Y 12 MM DE ESPESOR PARA PROTECCIÓN DE ZANJAS, POZOS O HUECOS, EN SUPERFICIE HORIZONTAL, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 10 USOS).	
			Mano de obra.....	2,23
			Maquinaria.....	4,61
			Resto de obra y materiales.....	4,01
			Suma la partida.....	10,85
			Costes indirectos..... 6,00%	0,65
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,50</b>
0031	GS01	m3	M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 17.04.01, 17.04.02, 17.04.03, 17.04.04, 17.04.05, 17.04.06 Y 17.04.11 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).	
			Resto de obra y materiales.....	10,00
			Suma la partida.....	10,00
			Costes indirectos..... 6,00%	0,60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,60</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0032	GS02	m3	M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 17.01.01 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).	
			Resto de obra y materiales.....	12,00
			Suma la partida.....	12,00
			Costes indirectos..... 6,00%	0,72
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,72</b>
0033	GS03	m3	M3 CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS DE RESIDUOS INERTES O NO PELIGROSOS (NO ESPECIALES) GENERADOS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA NUEVA Y TRANSPORTE A INSTALACIÓN AUTORIZADA (SEGÚN PREVISIÓN INDICADA EN ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS).	
			Mano de obra.....	0,98
			Maquinaria.....	3,68
			Resto de obra y materiales.....	0,01
			Suma la partida.....	4,67
			Costes indirectos..... 6,00%	0,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,95</b>
0034	GS04	m3	M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 16.01.19 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).	
			Resto de obra y materiales.....	12,00
			Suma la partida.....	12,00
			Costes indirectos..... 6,00%	0,72
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,72</b>
0035	N19	ud	PODA DE ARBOL DE HASTA 10 M DE ALTURA CON MOTO-SIERRA Y CAMIÓN GRUA CON CESTA O ELEVADOR HIDRÁULICO AUTOPORTANTE, INCLUSO CARGA Y TRASLADO DE RAMAS Y RESTO DE PRODUCTOS RESULTANTES, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA EN OBRA	
			Mano de obra.....	31,97
			Maquinaria.....	18,77
			Resto de obra y materiales.....	0,64
			Suma la partida.....	51,38
			Costes indirectos..... 6,00%	3,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>54,46</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0036	SYS1	PA	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE ACUERDO CON EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	
			Resto de obra y materiales.....	4.100,00
			Suma la partida.....	4.100,00
			Costes indirectos..... 6,00%	246,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.346,00</b>

Madrid, a 5 de junio de 2020.

El Ingeniero Autor del Proyecto

La Ingeniera Directora del Proyecto

D. José Carlos de Dompablo Ferrándiz  
Ingeniero de Caminos, C y P.

Dña. Sonia Domingo Ayuso  
Ingeniera de Caminos, C y P

El Ingeniero Jefe del Área de  
Proyectos y Construcción

D. José Manuel Fernández López  
Ingeniero de Caminos, C y P



## 4.3. PRESUPUESTOS



## 4.3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

**PRESUPUESTO**

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES</b>				
CS-01A010	m3 Demol. cimentacion hormigón DEMOLICIÓN DE CIMENTACION DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO, CON COMPRESOR, INCLUSO LIMPIEZA, CARGA Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO EN OBRA.	13,34	118,73	1.583,86
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES.....</b>				<b>1.583,86</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 DESMONTAJES</b>				
CS-01B011	m2 Desmontaje de paneles de pantallas acústicas DESMONTAJE DE PANELES DE CHAPA Y FIBRA DE PANTALLAS ACÚSTICAS, CON RECUPERACIÓN DEL MATERIAL, INCLUSO MEDIDAS DE PROTECCIÓN, CARGA MEDIANTE CAMIÓN GRUA, Y P.P. DE MEDIOS AXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD LEVANTADA EN OBRA	204,00	24,26	4.949,04
CS-01B012	ud Desmontaje de pilares de sujeción de pantallas acústicas DESMONTAJE DE PERFIL DE SUJECIÓN DE PANTALLAS ACÚSTICAS DE HASTA 5 METROS DE ALTURA, AFLOJANDO LOS PERNOS DE ANCLAJE Y BASE DE ASIENTO, CON RECUPERACIÓN DEL MATERIAL, INCLUSO MEDIDAS DE PROTECCIÓN, CARGA MEDIANTE CAMIÓN GRUA, Y P.P. DE MEDIOS AXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD LEVANTADA EN OBRA	19,00	48,62	923,78
CS-01B013	m Desmontaje de cerramiento existente DESMONTAJE DE CERRAMIENTO EXISTENTE DE ALTURA < DE 2 M, FORMADA POR POSTES DE MADERA, HIERRO U HORMIGÓN Y ALAMBRADA, ANCLADOS AL TERRENO DIRECTAMENTE O RECIBIDOS CON HORMIGÓN, APILANDO LOS MATERIALES PARA SU POSTERIOR UTILIZACIÓN AL LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, INCLUSO DESMONTAJE, DEMOLICIÓN DE CIMIENTO Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	80,00	3,45	276,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 DESMONTAJES.....</b>				<b>6.148,82</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....</b>				<b>7.732,68</b>

**PRESUPUESTO**

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
CS-02A010	m3 Transporte y reparto de tierras en obra TRANSPORTE Y EXTENSIÓN A MÁQUINA Y PERFILADO A MANO DE TIERRA PROCEDEnte DE LAS EXCAVACIONES DE OBRA, LIBRE DE ELEMENTOS GRUESOS (PIEDRAS, CASCOTES, ETC.), Y DE RESIDUOS VEGETALES (GRAMAS, RAÍCES, ETC.) NO ARCILLOSAS, DRENANTES, EXTENDIDA EN CAPAS UNIFORMES, INCLUIDOS REMATES POR MEDIOS MANUALES Y PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE EJECUTADA.	343,50	14,66	5.035,71
CS-02A020	m2 Despeje y desbroce profundidad 20 cm DESPEJE Y DESBROCE DE CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CON UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM, CON CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN EN LUGAR INDICADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PERFILES.	1.332,00	0,40	532,80
CS-02A025	u Tala de arboles de pequeño porte TALA DE ARBOLES DE PEQUEÑO PORTE, CON UNA ALTURA MÁXIMA DE 5 M, CON CARGA, TRANSPORTE Y RETIRADA A VERTEDERO, COMPLETAMENTE EJECUTADA	2,00	13,74	27,48
CS-02A030	m3 Excavación a máquina de zanjas H<2 m EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE ZANJAS DE ALTURA NO SUPERIOR A 2 METROS, CON FORMACIÓN DE CABALLEROS A BORDE DE EXCAVACIÓN, COMPLETAMENTE EJECUTADA.	9,00	10,96	98,64
CS-02A041	m3 Excavación en Roca EXCAVACIÓN EN ROCA MEDIANTE MARTILLO PICADOR HIDRÁULICO INCLUYENDO REPLANTEO, TERMINACIÓN A MANO EN DONDE SEA NECESARIO Y RETIRADA DE MATERIAL SOBRANTE, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PLANOS.	72,00	17,38	1.251,36
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>				<b>6.945,99</b>

**PRESUPUESTO**

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES</b>				
CS-02A040	m Excavación cimentación circular Ahoyadora D=0,70 cm EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES CIRCULARES MEDIANTE AHOYADORA MOTO-PROPULSADA HASTA UN MÁXIMO DE 0,70 METROS DE DIÁMETRO INCLUYENDO RE-PLANTEO, TERMINACIÓN A MANO EN DONDE SEA NECESARIO Y RETIRADA DE MATERIAL SOBRENTE, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA SOBRE PLANOS.	262,50	16,98	4.457,25
Cs-05A020	m3 Hormigón HA-25 en cimientos vert. manual HORMIGÓN ARMADO HA 25/P/20/IIACEM III/A-P 32,5R DE CENTRAL, EN CIMIENTOS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, VIBRADO, REGLEADO Y CURADO. COMPLETAMENTE EJECUTADO.	100,80	88,74	8.944,99
Cs-05C002	kg Acero corrugado B 500 S ACERO CORRUGADO B 500 S, I/P.P. DE ALAMBRE DE ATAR DE 1,3 MM DE DIÁMETRO, CORTADO, DOBLADO Y RECORTES, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO COLOCADO EN OBRA.	6.189,75	1,54	9.532,22
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES.....</b>				<b>22.934,46</b>

**PRESUPUESTO**

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 PANTALLAS</b>				
CS-05C005	kg Acero S275JR en pilares de sujeción ACERO LAMINADO S275JR, EN PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE PARA VIGAS, PILARES, ZUNCHOS Y CORREAS ; I/P.P. DE CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DES-PUNTES Y DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN CON PINTURA DE MINIO DE PLOMO Y DOS MANOS DE PINTURA COLOR RAL ELEGIDA POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, MONTADO Y COLOCADO, SEGÚN NTE-EAS Y CTE-DB-SE-A.	9.067,35	3,33	30.194,28
CS-05B001	m2 Pantalla acústica con paneles fonoabsorbentes COLOCACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA FORMADA POR:  - CARCASA DE CHAPA PLEGADA DE ACERO LAMINADO EN FRÍO DE ESPESOR MÍNIMO 1MM, GALVANIZADO CONTINUO EN CALIENTE Z 275 Y ACABADO PINTADO EN RAL ELEGIDO POR EL DIRECTOR DE OBRA. - REJILLA DE PROTECCIÓN DE CHAPA PERFORADA CON PERFORACIONES, DE ACERO GALVANIZADO CONTINUO EN CALIENTE Z 275 Y ESPESOR MÍNIMO 1 MM Y ACABADO PINTADO EN RAL ELEGIDO POR EL DIRECTOR DE OBRA. - MATERIAL ABSORBENTE DE LANA DE ROCA DE ESPESOR MÍNIMO 75 MM Y DENISIDAD MÍNIMA DE 90 KG/M3 CON VELO DE FIBRA DE VIDRIO COMPACTADO Y NE-OPRENADO - CON ÍNDICE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA DLA=15 DB (A) SEGÚN EN 1793-1 E ÍNDICE DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO DLR=27DB (A) SEGÚN EN 1793-2. -INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECCIÓN COMO PERNOS, PLACA DE AN-CLAJE Y P.P.. DE MEDIOS AUXILIARES, FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADA.	900,00	100,01	90.009,00
CS-05A060	m2 Zocalo prefabricado pantallas antirruido ZÓCALO PREFABRICADO HORMIGÓN EN ALTURAS DE HASTA 0,50M EN PANTALLAS ANTIRRUIDO DE 4M DE LONGITUD. TOTALMENTE COLOCADO.	202,00	44,02	8.892,04
Cs-05B002	m2 Encofrado visto en muros ENCOFRADO VISTO EN ALZADOS DE MUROS DE HORMIGÓN, CON PANELES METÁ-LICOS MODULARES HASTA 6 M DE ALTURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODALES DE APUNTALAMIENTO.	41,76	48,57	2.028,28
Cs-05C002	kg Acero corrugado B 500 S ACERO CORRUGADO B 500 S, I/P.P. DE ALAMBRE DE ATAR DE 1,3 MM DE DIÁMETRO, CORTADO, DOBLADO Y RECORTES, Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO COLOCADO EN OBRA.	228,10	1,54	351,27
Cs-05A040	m3 Hormigón HA-25 en muros vert. manual HORMIGÓN ARMADO HA 25/P/20/IIA CEM III/A-P 32,5R DE CENTRAL, EN MUROS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, VIBRADO, REGLEADO Y CURADO. COMPLETAMENTE EJECUTADO.	10,67	89,71	957,21
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 PANTALLAS.....</b>				<b>132.432,08</b>

**PRESUPUESTO**

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
CS-03A002	m Cuneta hormigón triangular 1H:1V CUNETAS TRIANGULARES EN HORMIGÓN HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5R DE CENTRAL, DE H=0,25 M Y 10 CM DE ESPESOR, CON TALUDES 1/1 Y 1/1, INCLUSO TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES DE LA EXCAVACIÓN A VEREDERO O LUGAR DE EMPLEO Y REFINO DE TALUDES, TOTALMENTE TERMINADO.	109,00	20,17	2.198,53
CS-02A030	m3 Excavación a máquina de zanjas H<2 m EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE ZANJAS DE ALTURA NO SUPERIOR A 2 METROS, CON FORMACIÓN DE CABALLEROS A BORDE DE EXCAVACIÓN, COMPLETAMENTE EJECUTADA.	16,64	10,96	182,37
CS-07A012	m Canalización subterránea con tres tubos PVC de para alumbrado CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TRES TUBOS PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y ESPESOR 2,2 MM, COLOR NEGRO, INCLUSO DADO DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN HM-12, CABLE GUÍA Y CINTA AVISADORA DE PLÁSTICO CON LA INSCRIPCIÓN DE "ALUMBRADO PÚBLICO", COMPLETAMENTE TERMINADA	104,00	23,50	2.444,00
N19	ud Poda de árbol de hasta 10 m de altura PODA DE ÁRBOL DE HASTA 10 M DE ALTURA CON MOTOSIERRA Y CAMIÓN GRUA CON CESTA O ELEVADOR HIDRÁULICO AUTOPORTANTE, INCLUSO CARGA Y TRASLADO DE RAMAS Y RESTO DE PRODUCTOS RESULTANTES, COMPLETAMENTE EJECUTADA Y MEDIDA EN OBRA	1,00	54,46	54,46
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....</b>				<b>4.879,36</b>

**PRESUPUESTO**

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 DESVIOS DE OBRA</b>				
Cs-08BA002	ud Paleta señalización manual 2 caras PALETA DE SEÑALIZACIÓN MANUAL A DOS CARAS: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).	2,00	18,17	36,34
Cs-08BA014	ud Señal triangular H.I. L=90 sobre trípode SEÑAL TRIANGULAR EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVA NIVEL II (H.I.), TROQUELADA, DE CHAPA DE ACERO DE 90 CM DE LADO, SOBRE TRÍPODE GALVANIZADO, INCLUSO TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	2,00	25,06	50,12
Cs-08BA021	ud Señal circular H.I. D=90 sobre cruceta SEÑAL CIRCULAR EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVA NIVEL II (H.I.), TROQUELADA, DE CHAPA DE ACERO DE 90 CM DE DIÁMETRO, SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 2,20 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO CRUCETA GALVANIZADA DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	7,00	45,03	315,21
Cs-08BA031	ud Cartel desvío H.I. 90x135 cm sobre cruceta CARTEL EN DESVÍOS DE OBRA, REFLEXIVO NIVEL II (H.I.), TIPO TS-52 A TS-62, DE CHAPA DE ACERO DE 90X135 CM DE LADOS, SOBRE POSTE DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 3,50 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO CRUCETA GALVANIZADA DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	2,00	79,14	158,28
Cs-08BA041	ud Panel direccional H.I. 165x45 cm en desvios PANEL DIRECCIONAL EN BALIZAMIENTO DE DESVÍOS, REFLEXIVO NIVEL II (H.I.), DE 165X45 CM, BLANCO Y ROJO, SOBRE POSTES DE ACERO GALVANIZADO DE 80X40X2 MM DE 1,45 M DE LONGITUD, TAPADO EN SU PARTE SUPERIOR, INCLUSO SOPORTES GALVANIZADOS EN "L" DE SUSTENTACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ANCLAJE O ATADO, TORNILLERÍA INOXIDABLE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	3,00	65,72	197,16
Cs-08BB001	ud Baliza intermitente incandescente 2 caras BALIZA INTERMITENTE DE OBRA CON LENTE A 2 CARAS COLOR AMBAR DE DIÁMETRO D=200 MM, CON DESTELLOS DE LUZ INCANDESCENTE, CÉLULA FOTOELÉCTRICA Y PILAS, INCLUSO INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	6,00	19,21	115,26
Cs-08BC012	ud Cono polietileno reflectante H.I. 700 mm CONO DE POLIETILENO REFLECTANTE NIVEL II (H.I.) DE 700 MM, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 4 USOS).	25,00	13,52	338,00
Cs-08BC022	m Cinta de balizamiento reflectante CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE MATERIAL PLÁSTICO, BLANCA Y ROJA, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA.	100,00	1,01	101,00
Cs-08BC024	m Malla de balizamiento reflectante MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M DE ALTURA, TIPO STOPPER, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE. (AMORTIZABLE EN TRES USOS).	50,00	2,62	131,00



**PRESUPUESTO**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Cs-08BD001	m Valla cerramiento provisional pié móvil VALLA PARA CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA, REALIZADA CON PANELES DE 3,50 M DE LARGO Y 2,00 M DE ALTURA, ENREJADOS DE 80X150 MM Y D=8 MM DE ESPESOR, SOLDADO A TUBOS DE D=40 MM Y 1,50 MM DE ESPESOR, TODO ELLO GALVANIZADO EN CALIENTE, SOBRE SOPORTES MÓVILES DE HORMIGÓN PREFABRICADO SEPARADOS CADA 3,50 M, INCLUSO ACCESORIOS DE FIJACIÓN, PARTE PROPORCIONAL DE PUERTAS DE ACCESO, MONTAJE, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE. (AMORTIZABLE EN 10 USOS).	50,00	2,16	108,00
Cs-08BD010	ud Plancha metálica para zanjas 3x2 m e=12 mm PLANCHA METÁLICA DE ACERO DE 3,00X2,00 METROS Y 12 MM DE ESPESOR PARA PROTECCIÓN DE ZANJAS, POZOS O HUECOS, EN SUPERFICIE HORIZONTAL, INCLUSO COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO Y RETIRADA. (AMORTIZABLE EN 10 USOS).	10,00	11,50	115,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 DESVIOS DE OBRA.....</b>				<b>1.665,37</b>

**PRESUPUESTO**

**P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 07.01 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>				
GS03	m3 Carga y tte. residuos inertes o no peligrosos M3 CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS DE RESIDUOS INERTES O NO PELIGROSOS (NO ESPECIALES) GENERADOS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA NUEVA Y TRANSPORTE A INSTALACIÓN AUTORIZADA (SEGÚN PREVISIÓN INDICADA EN ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS).	99,53	4,95	492,67
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 TRANSPORTE DE RESIDUOS .....</b>				<b>492,67</b>
<b>SUBCAPÍTULO 07.02 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
GS01	m3 Coste gestión de residuo Nivel II. Metales M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 17.04.01, 17.04.02, 17.04.03, 17.04.04, 17.04.05, 17.04.06 Y 17.04.11 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).	86,19	10,60	913,61
GS02	m3 Coste gestión de residuo Nivel II. Hormigón M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 17.01.01 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).	13,34	12,72	169,68
GS04	m3 Coste gestión de residuo Nivel II. Plástico M3 COSTE DE GESTIÓN DE M3 DE RESIDUO DE NIVEL II, CON CODIGO 16.01.19 SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS ( PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002) Y POR LA ORDEN 2690/2006 DE LA C.M. DE MADRID ( POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID).	3,12	12,72	39,69
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>				<b>1.122,98</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS.....</b>				<b>1.615,65</b>

**PRESUPUESTO**

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
SYS1	PA ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD			
	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE ACUERDO CON EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.			
		1,00	4.346,00	4.346,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>			<b>4.346,00</b>
	<b>TOTAL.....</b>			<b>182.551,59</b>



## 4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....	7.732,68	4,24
-01.01	-DEMOLICIONES.....	1.583,86	
-01.02	-DESMONTAJES.....	6.148,82	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	6.945,99	3,80
03	CIMENTACIONES.....	22.934,46	12,56
04	PANTALLAS.....	132.432,08	72,55
05	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	4.879,36	2,67
06	DESVIOS DE OBRA.....	1.665,37	0,91
07	GESTION DE RESIDUOS.....	1.615,65	0,89
-07.01	-TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	492,67	
-07.02	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.122,98	
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.346,00	2,38
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		182.551,59	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **CIENTO OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS**

Madrid, a 5 de junio de 2020.

El Ingeniero Autor del Proyecto

La Ingeniera Directora del Proyecto

D. José Carlos de Dompablo Ferrándiz  
Ingeniero de Caminos, C y P.

Dña. Sonia Domingo Ayuso  
Ingeniera de Caminos, C y P

El Ingeniero Jefe del Área de  
Proyectos y Construcción

D. José Manuel Fernández López  
Ingeniero de Caminos, C y P



### 4.3.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

P. CONSTRUCCION ADECUACIÓN PROTECCIÓN ACÚSTICA M-501

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....	7.732,68	4,24
-01.01	-DEMOLICIONES.....	1.583,86	
-01.02	-DESMONTAJES.....	6.148,82	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	6.945,99	3,80
03	CIMENTACIONES.....	22.934,46	12,56
04	PANTALLAS.....	132.432,08	72,55
05	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	4.879,36	2,67
06	DESVIOS DE OBRA.....	1.665,37	0,91
07	GESTION DE RESIDUOS.....	1.615,65	0,89
-07.01	-TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	492,67	
-07.02	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.122,98	
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.346,00	2,38
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		182.551,59	
19,00% GG + BI.....		34.684,80	
BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		217.236,39	
21,00 % I.V.A.		45.619,64	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		262.856,03	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS

Madrid, a 5 de junio de 2020.

El Ingeniero Autor del Proyecto

La Ingeniera Directora del Proyecto

D. José Carlos de Dompablo Ferrándiz  
Ingeniero de Caminos, C y P.

Dña. Sonia Domingo Ayuso  
Ingeniera de Caminos, C y P

El Ingeniero Jefe del Área de  
Proyectos y Construcción

D. José Manuel Fernández López  
Ingeniero de Caminos, C y P



Comunidad  
de Madrid

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS

---

---

## DOCUMENTO Nº5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

---

---

## ÍNDICE

<b>1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>4</b>	7.3.1. RIESGOS DETECTABLES: .....	20
<b>2. OBJETO DE LA PRESENTE MEMORIA .....</b>	<b>4</b>	7.3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS: .....	20
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>4</b>	7.3.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL: .....	21
<b>4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....</b>	<b>4</b>	<b>7.4. MOTONIVELADORA .....</b>	<b>22</b>
<b>5. MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>5</b>	7.4.1. RIESGOS DETECTABLES: .....	22
<b>5.1. TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OBRAS .....</b>	<b>5</b>	7.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS: .....	22
<b>5.2. TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OBRAS .....</b>	<b>5</b>	7.4.3. NORMAS PREVENTIVAS PARA EL OPERADOR DE MOTONIVELADORA:.....	22
5.2.1. DESPEJE Y DESBROCE .....	5	7.4.4. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL: .....	22
5.2.2. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO .....	6	<b>7.5. PEQUEÑAS COMPACTADORAS.....</b>	<b>22</b>
5.2.3. EXCAVACIÓN DE ZANJAS .....	7	7.5.1. RIESGOS DETECTABLES: .....	22
5.2.4. RELLENO DE TIERRAS O ROCAS .....	8	7.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS: .....	23
5.2.5. FERRALLA.....	9	7.5.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL: .....	23
5.2.6. HORMIGONES .....	10	<b>7.6. RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO.....</b>	<b>23</b>
5.2.7. MONTAJE DE PREFABRICADOS .....	12	7.6.1. RIESGOS DETECTABLES: .....	23
<b>5.3. INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>	<b>13</b>	7.6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS: .....	23
<b>6. INSTALACIONES PROVISIONALES .....</b>	<b>14</b>	7.6.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL: .....	24
<b>6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....</b>	<b>14</b>	<b>7.7. CAMIÓN HORMIGONERA .....</b>	<b>24</b>
6.1.1. RIESGOS DETECTABLES: .....	14	7.7.1. RIESGOS DETECTABLES: .....	24
6.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	14	7.7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS: .....	24
6.1.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	17	<b>7.8. HORMIGONERA ELÉCTRICA.....</b>	<b>24</b>
<b>7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS .....</b>	<b>18</b>	7.8.1. RIESGOS DETECTABLES: .....	24
<b>7.1. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL .....</b>	<b>18</b>	7.8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS: .....	25
7.1.1. RIESGOS DETECTABLES: .....	18	7.8.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL: .....	25
7.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	18	<b>7.9. VIBRADOR DE HORMIGÓN.....</b>	<b>25</b>
7.1.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	18	7.9.1. RIESGOS DETECTABLES: .....	25
<b>7.2. PALA CARGADORA .....</b>	<b>18</b>	7.9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS: .....	26
7.2.1. RIESGOS DETECTABLES:.....	18	7.9.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL: .....	26
7.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	19	<b>7.10. CAMIÓN BASCULANTE .....</b>	<b>26</b>
7.2.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	20	7.10.1. RIESGOS DETECTABLES: .....	26
<b>7.3. RETROEXCAVADORA .....</b>	<b>20</b>	7.10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS: .....	26



7.10.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	27
<b>7.11. CAMIÓN DE TRANSPORTE .....</b>	<b>27</b>
7.11.1. RIESGOS DETECTABLES:.....	27
7.11.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	27
7.11.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	27
<b>7.12. CAMIÓN GRÚA.....</b>	<b>28</b>
7.12.1. RIESGOS DETECTABLES:.....	28
7.12.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	28
7.12.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	28
<b>7.13. COMPRESOR.....</b>	<b>29</b>
7.13.1. RIESGOS DETECTABLES:.....	29
7.13.2. EN SERVICIO:.....	29
7.13.3. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	29
7.13.4. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	29
<b>7.14. DOBLADORA DE FERRALLA.....</b>	<b>29</b>
7.14.1. RIESGOS DETECTABLES:.....	29
7.14.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	30
7.14.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	30
<b>7.15. HERRAMIENTAS MANUALES.....</b>	<b>30</b>
7.15.1. RIESGOS DETECTABLES.....	30
7.15.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	30
7.15.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	30
<b>7.16. MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN GENERAL.....</b>	<b>31</b>
7.16.1. RIESGOS DETECTABLES:.....	31
7.16.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	31
7.16.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	31
<b>7.17. MARTILLO NEUMÁTICO .....</b>	<b>32</b>
7.17.1. RIESGOS DETECTABLES.....	32
7.17.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	32
7.17.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERARIOS DE MARTILLOS NEUMÁTICOS ....	32
7.17.4. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	33

<b>7.18. MINIDUMPER (MONOVOLQUETE AUTOPROPULSADO).....</b>	<b>33</b>
7.18.1. RIESGOS DETECTABLES .....	33
7.18.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	33
7.18.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	34
<b>7.19. PISTOLA FIJA-CLAVOS .....</b>	<b>34</b>
7.19.1. RIESGOS DETECTABLES:.....	34
7.19.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	34
7.19.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	34
<b>7.20. SIERRA CIRCULAR .....</b>	<b>34</b>
7.20.1. RIESGOS DETECTABLES:.....	34
7.20.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	35
7.20.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	35
7.20.4. PARA CORTES DE VÍA HÚMEDA SE UTILIZARÁ:.....	35
<b>7.21. TALADRO PORTÁTIL.....</b>	<b>36</b>
7.21.1. RIESGOS DETECTABLES .....	36
7.21.2. MEDIDAS PREVENTIVAS .....	36
7.21.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	36
<b>8. MEDIOS AUXILIARES.....</b>	<b>36</b>
<b>8.1. ESCALERAS DE MANO.....</b>	<b>36</b>
8.1.1. RIESGOS DETECTABLES:.....	36
8.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	36
8.1.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	37
<b>8.2. SOLDADURA ELÉCTRICA.....</b>	<b>38</b>
8.2.1. RIESGOS DETECTABLES:.....	38
8.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:.....	38
8.2.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:.....	38
<b>9. FASES CONSTRUCTIVAS Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA .....</b>	<b>39</b>
<b>10. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....</b>	<b>39</b>
<b>11. SERVICIO DE PREVENCIÓN.....</b>	<b>39</b>
<b>12. REPRESENTACIÓN LEGAL DE LOS TRABAJADORES.....</b>	<b>39</b>
<b>13. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.....</b>	<b>39</b>



14. SERVICIOS SANITARIOS COMUNES.....	39
14.1. SERVICIO MÉDICO .....	39
14.2. BOTIQUÍN DE OBRA .....	39
15. PLAN DE EVACUACIÓN DE EMERGENCIA .....	40
16. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.....	40
17. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	40
18. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD .....	40
19. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	41

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El 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, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.**

1. 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:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) 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.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**.

## 2. OBJETO DE LA PRESENTE MEMORIA

El Estudio Básico de Seguridad y Salud pretende establecer, durante la ejecución de la obra, tanto las previsiones respecto a prevención de riesgos, para evitar los accidentes y enfermedades laborales que pudieran producirse, como las normas de salud e higiene aplicables a la obra, los trabajos de conservación y mantenimiento necesarios, y las preceptivas instalaciones de salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar a la empresa unas directrices básicas para cumplir con sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, de acuerdo con 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.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El presente proyecto se sitúa en la carretera M-501, entre Quijorna y Navas del Rey. Las principales actuaciones que se van a ejecutar son:

- Instalación de nuevas pantallas acústicas. Implica la excavación de roca meteorizada entre los perfiles 13 al 17 de la pantalla P3 con el fin de corregir el longitudinal del terreno en ese tramo.
- Corrección de huecos existentes en la pantalla existente denominada PE1, así como en el resto de pantallas hasta cota de zócalo de hormigón
- Construcción de cuneta triangular en la pantalla existente PE1 para evitar el lavado del material debido a la escorrentía.
- Reposición de la canalización de alumbrado existente que discurre paralela a la pantalla PE1.
- Poda de Olivo afectado parcialmente por la instalación de la pantalla P3
- Tala de árboles de pequeño porte a la altura de los perfiles 3 y 4 de la pantalla P2

Para ejecutar la obra en un **plazo de CUATRO (4) MESES** se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total.

CÁLCULO MEDIO DEL Nº DE TRABAJADORES	
Presupuesto de Ejecución Material	180.928,29 €
Importe porcentual del coste de la mano de Obra (20%)	36.185,66 €
Nº Medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 h
Plazo de Ejecución (meses)	4
Horas trabajadas (1 mes)	144,67 h
Coste global por horas (1 mes)	250,12 €
Precio medio hora/trabajadores	22,42
Nº medio de trabajadores/año	11,15
Redondeo del nº de trabajadores	11

## 4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

A continuación se enumeran las principales unidades constructivas que intervienen en la obra, así como los procedimientos, en la obra, equipos técnicos, personal y medios auxiliares necesarios para su ejecución:

- Movimientos de Tierras (desbroces, excavaciones en tierra vegetal, excavaciones en suelos).

- Drenaje (nuevas cunetas).
- Tala y poda de árboles
- Estructuras (Cimentación y colocación de pantallas antirruido).

El orden de los trabajos, debe ser más o menos el que se muestra en el plan de obra que se adjunta en el anejo de la memoria correspondiente. Durante el plazo de ejecución de la obra existirá un coordinador de seguridad y salud, cuya responsabilidad será que se cumplan las directrices especificadas en el presente estudio y en el consiguiente plan de seguridad y salud.

## 5. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 5.1. TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OBRAS

- Ejecución y comprobación del replanteo con aprobación del acta correspondiente.
- Señalización del tramo de obras de acuerdo a la Norma 8.3-IC del Ministerio de Fomento "Señalización de Obras".
- Instalación de casetas para servicios higiénicos y vestuarios.
- Acometida a la red de saneamiento.
- Acometida a la red de abastecimiento de agua.
- Acometida eléctrica y caseta para acometida según prescripciones de la compañía suministradora,
- Interruptores diferenciales de 300 mA. para fuerza y 30 mA. para alumbrado.
- Tomas de tierra con resistencia inferior a 200 Ohm.

### 5.2. TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OBRAS

#### 5.2.1. DESPEJE Y DESBROCE

##### 5.2.1.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierra.
- Ambiente polvoriento.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Otros.

##### 5.2.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Durante el desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda, durante su remoción.
- Los elementos estructurales inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Los operarios de la máquina deberán mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceites, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
- Los operarios de la maquinaria empleada en la limpieza deberán cumplir y hacer respetar a sus compañeros las siguientes reglas:

- No subir pasajeros.
- No permitir el estacionamiento ni la permanencia de personas en las inmediaciones de las zonas de evolución de la máquina.
- No utilizar la pala cargadora como andamio o plataforma para el trabajo de personas.
- No colocar la pala cargadora por encima de las cabinas de otras máquinas.
- Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce, tenga actualizadas y con las dosis de refuerzo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

### 5.2.1.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo americano.
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
- Guantes de tacto en piel flor.
- Cinturón antivibratorio, en especial para los conductores de maquinaria.
- Cinturón de seguridad Clase A.
- Protectores antiruido, Clase A.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, atalaje al casco.
- Botas de seguridad clase II con piso antideslizante.
- Botas de agua.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico tipo A (celulosa).
- Chalecos reflectantes para señalistas y estrobadores.

## 5.2.2. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

### 5.2.2.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por sobrecarga en los bordes de la excavación.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por filtraciones acuosas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por soportar cargas próximas al borde de excavación.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por realizar mal las entibaciones.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierra.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Otros.

### 5.2.2.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN:

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de la excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de 1 m la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Prohibir el acopio de materiales o tierras a menos de 2 m de las coronaciones de taludes, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Prohibir el acopio de materiales o tierras a menos de 2 m de las coronaciones de taludes, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

- El estado de taludes de la excavación, debe ser inspeccionado siempre al iniciar o dejar los trabajos, por el encargado, que deberá señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio de los trabajos.
- Se detendrá el trabajo al pie de un talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad, definidas por la Dirección Técnica.
- Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se deberá entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:
  - Pendiente tipo del terreno:
    - 1/2 terrenos movedizos o desmoronables.
    - 1/2 terrenos blandos poco resistentes.
    - 1/3 terrenos muy compactos.
  - Se prohibirá permanecer o trabajar al pié de un frente de excavación recientemente abierto, antes de proceder a su saneo.
  - Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria y camiones.
  - Debe acotarse el entorno y prohibir el permanecer o trabajar dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

#### 5.2.2.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón antivibratorio, en especial para los conductores de maquinaria.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Trajes impermeables.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico tipo A (celulosa).

#### 5.2.2.4. PRENDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:

- Se establecerán plataformas de paso (ancho mínimo 0,60 m) para el tránsito de operarios sobre zanjas. No precisan barandilla.
- Correcta conservación de la barandilla situada como protección del recinto de rampa de acceso (malla monoorientada de plástico sobre soporte cada 2 m y resistencia de 150 kg/m).
- Esta misma señalización se colocará a 1 m de separación del borde de vaciados.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo, etc.)
- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impiden el paso.
- El orden y limpieza del tajo será la mejor de las protecciones colectivas.
- Señalización u ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un retallo en borde de rampa, para tope de vehículos.
- Todo lo concerniente a las máquinas de tierras o excavaciones.

#### 5.2.3. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Se prevé la excavación en zanjas para la ejecución de las obras de drenaje proyectadas, así como para la reposición de los servicios afectados que resulta necesario ejecutar.

##### 5.2.3.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Desprendimiento de tierras.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de personal al interior de la zanja.
- Atrapamiento por maquinaria.
- Golpes por objetos.
- Caídas por objetos.

### 5.2.3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- El personal que deba trabajar en esta obra en el interior de las zanjas, conocerá los riesgos a los que debe estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja, se efectuará mediante una escalera sólida anclada en el borde superior de la zanja. La escalera sobrepasará 1,00 m el borde la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios de tierras o materiales a una distancia inferior a los 2 m del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea superior a 1,50 m se entibará.

### 5.2.3.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico.
- Gafas antipolvo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.

## 5.2.4. RELLENO DE TIERRAS O ROCAS

### 5.2.4.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personal desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.

- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Otros.

### 5.2.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de licitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en tomo a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

- Los vehículos utilizados están dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los terrenos divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### 5.2.4.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

#### 5.2.5. FERRALLA

Se enmarcan en este apartado todos los trabajos relacionados con la colocación de armadura tanto en las estructuras previstas como en las arquetas de registro.

##### 5.2.5.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros.

##### 5.2.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- Se prohíbe utilizar los alambres de atado de los paquetes de redondos como enganches para las eslingas.
- El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90°.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acoplándose para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en tomo al banco de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.



- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas.
- Se instalarán señales de peligro en los forjados tradicionales, avisando sobre el riesgo de caminar sobre las bovedillas.
- Se instalarán "camino de tres tablonos de anchura" (60 cm como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres: dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, y siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

### 5.2.5.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clases A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Son de aplicación las normas que se dan respecto al uso de grúas sobre camión, escaleras de mano, dobladora mecánica de ferralla y grúas torre.

### 5.2.6. HORMIGONES

#### 5.2.6.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Caída de persona y/u objetos al mismo nivel.

- Caída de persona y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de persona y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocuación. Contactos eléctricos.
- Otros.

#### 5.2.6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL VERTIDO DEL HORMIGÓN:

- Vertidos directos mediante canaleta:
- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- Vertido mediante cubo o cangilón:
  - Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
  - Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
  - Se señalizará mediante trazas en el suelo, las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables. La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.
- Vertido de hormigón mediante bombeo:
  - El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
  - La tubería de la bomba de homologando, se apoyará sobre caballete arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
  - La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
  - Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
  - El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.

- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el Conducto enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

#### 5.2.6.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL HORMIGONADO DE CIMIENTOS:

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del vertido del hormigonado el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tabloncillos trabados (60 cm. de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tabloncillos sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter hormigón.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tabloncillos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- Serán de aplicación las normas que se dan sobre grúa torre, sierra del disco, dumper, camión hormigonero y camión de bomba de hormigón.

#### 5.2.6.4. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, serán homologadas.

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad clase A o C.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropas de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mandil.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

#### 5.2.7. MONTAJE DE PREFABRICADOS

Se consideran en este apartado las maniobras de recepción, descarga, acopio y puesta en el lugar apropiado de la obra.

##### 5.2.7.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamiento durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.

- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramienta.
- Aplastamiento de manos o pies al recibir las piezas.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.
- Otros.

##### 5.2.7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde de los forjados, las piezas prefabricadas servidas mediante grúa.
- La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero, guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- La instalación de las cerchas prefabricadas se realizará mediante suspensión del gancho de la grúa con el auxilio de balancines.
- La recepción en los apoyos se realizará mediante dos cuadrillas de tres hombres bajo la coordinación de un Capataz. Actuando al mismo tiempo cada cuadrilla gobernará el extremo correspondiente de la cercha mediante cabos (nunca directamente con las manos). El tercer hombre de cada cuadrilla realizará la presentación.
- No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la instalación definitiva de la cercha.
- Bajo el encerchado a realizar y a una distancia no inferior a los 6 m, se tenderán redes horizontales en previsión del riesgo de caída de altura.
- El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm, montados sobre andamios (metálicos-tubulares, de borriquetas).

- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de "peligro, paso de cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acoplarán en los lugares señalados para tal menester.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acoplarán en los lugares señalados para tal menester.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riegos.
- Las barandillas de cierre de los forjados se irán desmontando únicamente en la longitud necesaria para instalar un determinado panel prefabricado, conservándose intactas en el resto de la fachada.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades.
- Las plantas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

### 5.2.7.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

### 5.3. INSTALACIONES SANITARIAS

Se ubicarán junto a la entrada de personal en obra. Previamente a su instalación se procederá al desmonte necesario preparando una explanada con pendiente del 4% y con recogida de aguas de escorrentía mediante cuentas de tierra. Seguidamente se extenderá y compactará una capa de 30 cm de zahorra artificial o suelo seleccionado en la que asentar los barracones provisionales de obra.

- Vestuarios y aseos:
- Los vestuarios tendrán una altura mínima de 2,30 m y una superficie de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador que haya de utilizarlos.
- Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de 1 lavabo de agua corriente, provisto de jabón por cada 10 trabajadores o fracción.
- Se dotará de toallas u otros elementos para secarse, además de jaboneras, portarrollos y toalleros.
- Los retretes tendrán unas dimensiones mínimas de 1,00 m x 1,20 m de superficie y 2,30 m de altura. Tendrán descarga automática de agua corriente, papel higiénico, puerta con cierre interior y una percha. Existirán, al menos, 1 por cada 25 trabajadores.
- Se conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Las duchas estarán situadas en los cuartos vestuarios y de aseo.
- Estarán en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

- Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada 10 trabajadores o fracción.
- Comedores:
  - Se construirá un local destinado exclusivamente a comedor, iluminado, ventilado y aclimatado adecuadamente.
  - Estarán provistos de mesas y asientos y sistema para calentar la comida.
  - Se dispondrá de 1 grifo en la pileta por cada 10 operarios.
  - Su superficie se estima en 1,20 m<sup>2</sup> por cada trabajador.
  - Características principales de estas instalaciones:
    - Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables.
    - Tanto vestuarios como accesos, tendrán ventilación independiente y directa.
    - Los retretes no tendrán comunicación directa con los vestuarios.
    - Vestuarios y comedores deberán disponer, preferentemente en el techo, de estufas eléctricas de infrarrojos o similares.
- Botiquín:
  - El botiquín fijo de obra estará situado en la oficina técnica y administrativa de la obra y contará con señalización exterior para su fácil identificación. Se dispondrá de un cartel claramente visible, en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos, médicos, ambulancias, bomberos, etc.
  - Se dispondrá de un botiquín portátil con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidentes.
  - Cada botiquín contendrá como mínimo, agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

## 6. INSTALACIONES PROVISIONALES

### 6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

La instalación eléctrica debe adaptarse en todos sus elementos a lo especificado en el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión", Instrucciones MI-BT-027 (2). Instalaciones en locales mojados y MI-BT-028 (4). Instalaciones temporales. Obras.

#### 6.1.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra, (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Otros.

#### 6.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

Normas de prevención para los cables:

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrá por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será de 40 cm y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado, a una altura sobre el pavimento en tomo a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termoretráctiles.
- Normas de Prevención para los interruptores:
  - Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
  - Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
  - Las cajas de interruptores serán colgadas, bien por los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.
- Normas de Prevención para los cuadros eléctricos:
  - Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma LTNE-20324, cuadros normalizados de P.V.C. que cumplan la norma LTNE-20324.
  - Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
  - Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
  - Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
  - Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
  - Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.
  - Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.
  - Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.
  - Normas de Prevención para las tomas de energía:
    - Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas con enclavamientos.
    - Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
    - La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.
  - Normas de Prevención para la Protección de los circuitos:
    - La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios- no obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad- es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
  - Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.

- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300 mA. - (Según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
  - 30 mA. - (Según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- Puede mejorarse el nivel de la seguridad de la instalación de alumbrado utilizando disyuntores diferenciales de 15 mA.
- La conexión de todos los disyuntores se realizará siguiendo el esquema impreso en cada modelo, según especifica cada marca comercial.
- Normas de Prevención para las tomas de tierra:
  - El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.
  - Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
  - El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.
- Normas de Prevención para la instalación de alumbrado:
  - El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones aprobadas por el coordinador de seguridad y salud, en concordancia con lo establecido en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e higiene en el Trabajo.
  - La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
  - La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
  - La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:
    - Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
    - La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 voltios.
  - La iluminación de los tajos se situará a una altura en tomo a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo
  - La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
  - Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED"
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.
- Normas de actuación para el vigilante de seguridad, para la supervisión y control de la instalación eléctrica provisional de obra:
- Se hará entrega al Vigilante de Seguridad la siguiente normativa para que sea seguida, durante las revisiones de la instalación eléctrica provisional de obra:
- No permita las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No permita "enganchar" a las tuberías.
- No permita el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.
- No permita el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, regles, escaleras de mano y asimilables).
- No permita la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas. No permita las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Vigile la conexión eléctrica de cables ayudados a base de pequeñas cuñitas de madera. Desconéctelas de inmediato. Lleve consigo conexiones. "macho" normalizadas para que las instalen.
- No permita que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Obligue a la desconexión amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.

- Tenga siempre en el almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente el averiado.
- Tenga siempre en el almacén interruptores automáticos (magnetotérmicos) con los que sustituir inmediatamente los averiados.
- Mantenga las señales normalizadas de "peligro electricidad" sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador o el cuadro eléctrico general.
- Mantenga en buen estado todas las señales de "peligro electricidad" que se haya previsto para la obra.

### **6.1.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Ropa de trabajo.
- Botas aislantes de electricidad.
- Guantes aislantes de electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Alfombrilla aislante de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".



## 7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

### 7.1. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

#### 7.1.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

#### 7.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionados diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación.

#### 7.1.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

### 7.2. PALA CARGADORA

#### 7.2.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.

- Vuelco de la máquina.
- Caída de pala por pendientes.
- Choques de otros vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

#### 7.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Las palas cargadoras de esta obra, que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en cargas de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y, con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento. Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pié el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales y horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas, bajo régimen de fuertes vientos.

### **7.2.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Calzado de conducción.

## **7.3. RETROEXCAVADORA**

### **7.3.1. RIESGOS DETECTABLES:**

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.

- Vuelco de la máquina.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y, ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

### **7.3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de realización de trabajos la permanencia de personas.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán en esta obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco.
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, esta obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, con evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro".
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y joyas que puedan engancharse en los salientes y los controles
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíben expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa excepto para la introducción de piezas y, tuberías en el interior de las zanjas.
- Cuando la retroexcavadora se utilice como grúa, a los efectos expresados en el punto anterior, se tomarán las siguientes precauciones:
- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
- El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz.

- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
- Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros del borde de zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la retro
- 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 verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

### 7.3.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).

- Calzado para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

## 7.4. MOTONIVELADORA

### 7.4.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Atropellos.
- Vuelcos.
- Caídas por pendientes.
- Choques.
- Caída de personas.
- Incendios, quemaduras.
- Ruido, polvo y vibraciones.

### 7.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se asegurará en cada momento de la posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución. Circulará siempre a velocidad moderada.
- Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia, y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, se asegurará de que está frenada y no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.

- Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

### 7.4.3. NORMAS PREVENTIVAS PARA EL OPERADOR DE MOTONIVELADORA:

- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, circule siempre con precaución, con la cuchilla elevada, sin que esta sobrepase el ancho de su máquina.
- Vigile la marcha atrás y accione la bocina.
- No permita el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, pose el escarificador y la cuchilla en el suelo. Sitúe ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

### 7.4.4. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Casco de seguridad (al bajar la máquina).
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.

## 7.5. PEQUEÑAS COMPACTADORAS

### 7.5.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Ruido.
- Atrapamiento.

- Golpes.
- Explosión (combustibles).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

#### 7.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

#### 7.5.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (si existe riesgo de golpes).
- Casco de polietileno, (si existe riesgo de golpes).
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.

## 7.6. RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

### 7.6.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Caída de personal al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.
- Otros.

### 7.6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y anti-impactos.
- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.

- Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes.

### **7.6.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.

## **7.7. CAMIÓN HORMIGONERA**

### **7.7.1. RIESGOS DETECTABLES:**

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída en el interior de una zanja.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas.

- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

### **7.7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% como norma general.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares indicados para tal labor.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca de seguridad, trazada a 2 m del borde.

Prendas de protección personal:

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.

## **7.8. HORMIGONERA ELÉCTRICA**

### **7.8.1. RIESGOS DETECTABLES:**

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)

- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

#### **7.8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Las hormigoneras pasteras, se ubicarán en los lugares señalados, alejadas de tomas con riesgo de caída de altura, zonas de batido de cargas, etc.
- La zona de ubicación de la hormigonera se señalará mediante una cinta.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dumperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de riesgos por golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m de lado, para superficies de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento de del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riegos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico. Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

#### **7.8.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pasta).
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Guantes impermeabilizados (manejo de cargas).
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con, filtro mecánico recambiable, o de un sólo uso.

### **7.9. VIBRADOR DE HORMIGÓN**

#### **7.9.1. RIESGOS DETECTABLES:**

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Proyección de lechada.
- Los derivados de trabajo con hormigón.
- Otros.



### 7.9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al cuadro eléctrico estarán en perfectas condiciones de aislamiento y estanqueidad.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuello, se efectuará, si procede, entre dos personas (en función de la longitud).
- Las medidas preventivas citadas durante el vertido de hormigón.

### 7.9.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma debajo de los guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad (de caña alta).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mandil.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

## 7.10. CAMIÓN BASCULANTE

### 7.10.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Atropello de personas.
- Vuelco.

- Colisión.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con la energía eléctrica. (líneas eléctricas)
- Quemaduras (mantenimiento).
- Golpes por la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.

### 7.10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga, y antes de emprender la marcha.
- Respetará las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de carga, permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la cargadora.

- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, siempre que fuera preciso.
- Cualquier operación de revisión, con el basculante levantado, se hará impidiendo su descenso, mediante enclavamiento.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste las maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m, garantizando ésta mediante topes.
- Se realizarán las revisiones y mantenimiento indicadas por el fabricante, dejando constancia en el "libro de revisiones".

#### **7.10.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

- Casco (siempre que baje del camión).
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión (si el camión carece de visera de protección).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.

### **7.11. CAMIÓN DE TRANSPORTE**

#### **7.11.1. RIESGOS DETECTABLES:**

- Atropellos a personas.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas.
- Atrapamientos.

- Otros.

#### **7.11.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas prefabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá por una lona.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensado los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

#### **7.11.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de cuero.
- Guantes de cuero.
- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

## 7.12. CAMIÓN GRÚA

### 7.12.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Vuelco de camión
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga o paramentos verticales u horizontales.
- Otros.

### 7.12.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 metros del corte del terreno.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

### 7.12.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

## 7.13. COMPRESOR

### 7.13.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Otros.

### 7.13.2. EN SERVICIO:

- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

### 7.13.3. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas.

- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes.
- El Vigilante de Seguridad, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

### 7.13.4. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (si existe el riesgo de golpes en la cabeza).
- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Protectores auditivos (ídem al anterior).
- Taponcillos auditivos (ídem al anterior).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

## 7.14. DOBLADORA DE FERRALLA

### 7.14.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Atrapamiento.

- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos, (rotura incontrolado).
- Contactos con la energía eléctrica.

#### **7.14.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisados periódicamente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Se acotará mediante señales de peligro (o cinta de señalización) sobre pies derechos, la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
- La descarga de la dobladora y su ubicación «in situ», se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los cuatro ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

#### **7.14.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Mandil de cuero.

- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturones portaherramientas.
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

#### **7.15. HERRAMIENTAS MANUALES**

##### **7.15.1. RIESGOS DETECTABLES**

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

##### **7.15.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

##### **7.15.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.

- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

## 7.16. MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

### 7.16.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

### 7.16.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

### 7.16.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

## 7.17. MARTILLO NEUMÁTICO

### 7.17.1. RIESGOS DETECTABLES

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Otros.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.
- Otros.

### 7.17.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se acordona la zona bajo los tajos de martillos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones.
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "Obligatorio el uso de protección auditiva", "Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones" y "Obligatorio el uso de mascarillas de respiración".

En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

### 7.17.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERARIOS DE MARTILLOS NEUMÁTICOS

El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal:

- Ropa de trabajo cerrada.
- Gafas antiproyecciones.
- Mandil, manguitos y polainas de cuero.

Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:

- Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
- Muñequeras bien ajustadas.
- La lesión que de esa forma pueda usted evitar es, el doloroso lumbago, ("dolor de riñones"), y las distensiones musculares de los antebrazos, (muñecas abiertas).
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al círculo de presión. Evitará accidentes.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.

- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado.
- Se prohíbe expresamente en esa obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctrica enterradas a partir de ser encontrada la "banda" o "señalización de aviso" (unos 80 m por encima de la línea).
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la calle en que se actúa.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.

#### **7.17.4. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esa obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (según casos).
- Protectores auditivos (según casos).
- Taponcillos auditivos (según casos).
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).
- Muñequeras elásticas (antivibratorias).

#### **7.18. MINIDUMPER (MONOVOLQUETE AUTOPROPULSADO)**

##### **7.18.1. RIESGOS DETECTABLES**

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

##### **7.18.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- En esta obra, el personal encargado de la conducción del dumper, será especialista en el manejo de este vehículo. Preferiblemente estarán en posesión del carnet de conducir (Clase B).
- Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los dumperes, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.
- Se instalarán topes de final de recorrido de los dumperes ante los taludes de vertido.



- Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote de los dumperes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper, de forma desordenada y sin atar.
- Se prohíbe expresamente conducir los dumperes a velocidades superiores a 20 km por hora.
- Los dumperes a utilizar llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Los dumperes que se dediquen en esta obra para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dumperes de la obra.
- Los dumperes de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

#### **7.18.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

- Casco de polietileno.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarcadas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### **7.19. PISTOLA FIJA-CLAVOS**

##### **7.19.1. RIESGOS DETECTABLES:**

- Los derivados del alto nivel sonoro del disparo para el que maneja y para el personal de su entorno próximo.
- Disparo inopinado y/o accidental sobre las personas o las cosas.
- Disparo a terceros por total cruce del clavo del elemento a recibir el disparo.
- Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión.

- Partículas proyectadas.

##### **7.19.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- El personal dedicado al uso de pistolas fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- El personal dedicado al manejo de la pistola fija-clavos, estará en posesión del permiso expreso de la jefatura de obra para dicha actividad.
- Cuando se vaya a iniciar un tajo con disparo de pistola fija-clavos, se acordonará la zona, en prevención de daños a otros operarios.

##### **7.19.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de cuero.
- Muñequeras de cuero o manguitos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### **7.20. SIERRA CIRCULAR**

##### **7.20.1. RIESGOS DETECTABLES:**

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.

- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.)
- Otros.

#### **7.20.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- La máquina de sierra circular se ubicará en los lugares que expresamente se reflejarán en el "plano de organización de obra" que completará el Plan de Seguridad y Salud.
- Las sierras circulares en esa obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.
- En caso de no haber otra solución se debe prever la construcción de viseras resistentes sobre pies derechos o de puentes volados de protección contra la caída o derrames fortuitos de las cargas suspendidas.
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular de esta obra mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa-torre. El transporte elevado, se realizará subiendo la mesa de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea mediante eslingas se suspenderá del gancho de la grúa, en prevención del riesgo de caída de la carga.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, está realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general o de distribución -en combinación con los disyuntores diferenciales-. El Vigilante de Seguridad controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas o para su vertido mediante las trompas de vertido.

#### **7.20.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica.
- Guantes de cuero.

#### **7.20.4. PARA CORTES DE VÍA HÚMEDA SE UTILIZARÁ:**

- Guantes de goma o de P.V.C.
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

## 7.21. TALADRO PORTÁTIL

### 7.21.1. RIESGOS DETECTABLES

- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamiento.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados del mal montaje de la broca.
- Otros.

### 7.21.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal encargado del manejo de taladros portátiles, estará en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa.
- En esta obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- Los taladros portátiles a utilizar en esta obra, serán reparados por personal especializado.
- El Vigilante de Seguridad comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas machohembra estancas.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

### 7.21.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

- Ropa de trabajo.
- Calzado con suela antideslizante.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- Guantes de cuero.

## 8. MEDIOS AUXILIARES

### 8.1. ESCALERAS DE MANO

#### 8.1.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío'
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.
- Otros.

#### 8.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

De aplicación al uso de escaleras de madera:

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos intermedios de la obra.

De aplicación al uso de escaleras metálicas:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizarán mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

De aplicación al uso de escaleras de tijera:

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1,00 m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano a utilizar en esta obra, cuando salven alturas superiores a los 3 m, se realizará dotado con cinturón de seguridad amarrado a un "cable de seguridad" paralelo por el que circulará libremente un "mecanismo paracaídas".
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

### 8.1.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

## 8.2. SOLDADURA ELÉCTRICA

### 8.2.1. RIESGOS DETECTABLES:

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de caminar sobre la perfilaría en altura.
- Derrumbe de la estructura.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Otros.

### 8.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS:

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- El izado de vigas metálicas o de maderas se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal que el ángulo superior al nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor que 90°, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- El izado de vigas metálicas o de madera se guiará mediante sogas hasta su "presentación", nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, cortes y atrapamientos.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje, para prevenir el riesgo de caída desde altura.

- Se suspenderán los trabajos de soldadura en esta obra con vientos iguales o superiores a 60 km/h.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización. en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- El taller de soldadura (taller mecánico), tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Vigilante de Seguridad, controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos.

### 8.2.3. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Cinturón de seguridad clase A (trabajos estáticos).
- Cinturón de seguridad clase C (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

## 9. FASES CONSTRUCTIVAS Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA

En el *Anejo nº 8 Soluciones Propuestas al Tráfico durante la Ejecución de las Obras*, del Documento nº 1: Memoria y Anejos, se detallan las fases constructivas, indicando la señalización prevista para cada una de ellas.

## 10. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos a terceros son fundamentalmente los de invasión de la zona de obras por peatones o los del tráfico de vehículos. Como medidas preventivas se utilizará una señalización adecuada en cada caso, que se realizará según lo especificado en la Norma de Carreteras 8.3 IC, "Señalización de Obras".

La señalización será aprobada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su defecto por la Dirección Facultativa y se fijará según sus directrices.

## 11. SERVICIO DE PREVENCIÓN

La Empresa deberá disponer por sus propios medios de asesoramiento técnico en materia de seguridad y salud en el trabajo para, en colaboración con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su caso, de la Dirección Facultativa, lleva a la práctica las medias propuestas. La empresa designará una persona para ocuparse de los temas de seguridad y salud.

## 12. REPRESENTACIÓN LEGAL DE LOS TRABAJADORES

Si se dieran las condiciones que la Legislación establece, se nombrarán los Delegados de Prevención y se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo Dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## 13. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios recibirán al ingresar en la obra, una exposición detallada de los medios de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

## 14. SERVICIOS SANITARIOS COMUNES

### 14.1. SERVICIO MÉDICO

La empresa contratista, dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, pasarán un reconocimiento médico previo que será repetido en el período de un año.

### 14.2. BOTIQUÍN DE OBRA

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de material de primeros auxilios. En cada uno de los tajos y vehículos de obra se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios que será revisado semanalmente reponiéndose los elementos necesarios.

El botiquín dispondrá de acuerdo con la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden Ministerial de 9 de marzo de 1974) de los siguientes productos:

- 1 frasco de agua oxigenada.
- 1 frasco de alcohol de 96°.
- 1 frasco de tintura de yodo.
- 1 frasco de mercurocromo.
- 1 frasco de amoníaco.
- 1 caja de gasas estériles.
- 1 caja de algodón hidrófilo estéril.
- 1 rollo de esparadrapo antialérgico.
- 1 torniquete.
- 1 bolsa para hielos.
- 1 bolsa de guantes esterilizados desechables.
- 1 termómetro clínico.
- 1 caja de apósitos adhesivos.
- 1 caja de antiespasmódicos.
- 1 caja de analgésicos.
- 1 caja de tónicos cardíacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.
- Manual de primeros auxilios.

## 15. PLAN DE EVACUACIÓN DE EMERGENCIA

Se deberá informar a todo el personal de la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (Servicios propios, Mutuas patronales, Mutualidades laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

En lugar visible, en oficinas, botiquín, vehículos y vestuarios, se colocará un cartel con los teléfonos de urgencia de policía, bomberos, ambulancias, etc. y un listado de los centros a los que pueden acudir en caso de accidente.

En caso de accidente se acudirá al centro asistencial más próximo.

## 16. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sí es precisa la designación del coordinador en materia de seguridad y salud, el contratista propondrá a un técnico competente, para desempeñar estas funciones, previa aprobación por parte de la Administración. Sus funciones serán las recogidas en el artículo 9 del citado Real Decreto 1627/1997.

## 17. LIBRO DE INCIDENCIAS

Antes del comienzo de los trabajos se abrirá un Libro de Incidencias en materia de Seguridad y Salud, de acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre Seguridad y Salud en la construcción, haciéndose las anotaciones en el libro y notificaciones a la Inspección de Trabajo de la Seguridad Social en la forma y plazo especificadas en dicho artículo.

## 18. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, con anterioridad al inicio de los trabajos adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución, y plazo. El Estudio de Seguridad y Salud será redactado por un Técnico competente de acuerdo con la naturaleza de los trabajos a realizar.

Tanto el Libro de Incidencias como el Plan de Seguridad y Salud, deberán ser aprobados por la administración, previo informe favorable del Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su caso por el Director de las obras.

En el plan se recogerá:

- Plan de obra valorado.
- Organigrama de la obra (Jefe de obra, jefe de seguridad, y delegados de prevención y miembros del comité de seguridad).
- Relación de empresas subcontratistas si las hubiera.
- Plan de evacuación y servicios de emergencia.

## 19. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

---

El presupuesto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS (4.346,00 €)**, lo que supone el 2,38 % del PEM de la obra.

Madrid, junio de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto

La Ingeniera Directora del Proyecto

Fdo.: José Carlos de Dompablo Ferrándiz

Fdo.: Sonia Domingo Ayuso

El Ingeniero Jefe del área de Proyectos y Construcciones

Fdo.: José Manuel Fernández López