PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. Manzanares El Real)

Tomo único

Autor del proyecto:
Isabel Martínez Cerezo
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Madrid, marzo de 2016

TOMO ÚNICO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

Anejo nº 1. Características principales del proyecto.

Anejo nº 2. Características de la carretera principal. Estudio de Tráfico.

Anejo nº 3. Coordinación con Organismos.

Anejo nº 4. Trabajos Topográficos.

Anejo nº 5. Estudio Geológico y Geotécnico

Anejo nº 6. Análisis del Trazado en planta y alzado.

Anejo nº 7. Movimiento de tierras.

Anejo nº 8. Firmes y Pavimentos.

Anejo nº 9. Climatología, Hidrología y Drenaje.

Anejo nº 10. Señalización, Balizamiento y Defensas.

Anejo nº 11. Soluciones propuestas al Tráfico durante la ejecución de las obras.

Anejo nº 12. Servicios Afectados, reposiciones y consultas.

Anejo nº 13. Expropiaciones.

Anejo nº 14. Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Anejo nº 15. Tramitación Medioambiental.

Anejo nº 16. Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Anejo nº 17. Adecuación vía pecuaria.

Anejo nº 18. Plan de Obra.

Anejo nº 19. Relaciones del contratista con la Dirección de Obra.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

0. Índice de planos

1. Plano de Situación

2. Planta de Estado Actual. Topográfico. Dominios Públicos existentes

3.1. Planta de Actuaciones

3.2. Planta de Actuaciones. Ortofoto

4. Planta de Replanteo

5. Perfiles Longitudinales

6. Perfiles Transversales

7. Secciones Tipo

8.1. Planta de señalización. Balizamiento y defensas

8.2. Detalles de señalización. Balizamiento y defensas

8.3. Detalles de señalización. Barreras

9.1. Drenaje. Planta

9.2. Drenaje. Obra transversal de drenaje

9.3. Drenaje. Detalles

10. Restitución de Vía Pecuaria. Actuaciones propuestas

11.1. Servicios Afectados. Telefonía y línea eléctrica

11.2. Servicios Afectados. Estación Aforo

11.3. Servicios Afectados. Conducciones

11.4.1. Servicios Afectados. Drenaje

11.4.2. Servicios Afectados. Reposición de Arqueta de Sifón

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

Mediciones auxiliares

Mediciones

Cuadro de Precios nº1

Cuadro de Precios nº2

Presupuestos Parciales

Presupuestos Generales

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO 1

2. ANTECEDENTES 1

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1

3.1. Estado Actual 1

3.2. Descripción general 2

4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 2

5. TOPOGRAFÍA 3

6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 3

6.1. GEOLOGÍA GENERAL 3

6.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 4

7. MOVIMIENTO DE TIERRAS 4

8. CLIMATOLOGÍA Y DRENAJE 4

8.1. Drenaje longitudinal 4

9. TRAZADO GEOMÉTRICO 5

9.1. Carriles de cambio de velocidad. (Eje 1 y Eje 2) 5

9.2. Acceso EDAR de Santillana. 6

9.3. Caminos para la restitución de la vía pecuaria 6

10. FIRMES 6

11. SITUACIONES PROVISIONALES 7

12. EXPROPIACIONES 7

13. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIÓN 8

14. TRAMITACIÓN AMBIENTAL 8

15. SEGURIDAD Y SALUD 9

16. CONDICIONES CONTRACTUALES 9

16.1. Plazo de ejecución de las obras 9

16.2. Período de garantía 9

16.3. Clasificación del Contratista 9

16.4. Fórmula de revisión de precios 10

17. PRESUPUESTOS 10

Presupuesto de Ejecución Material 10

Presupuesto Base de Licitación 10

18. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 10

19. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y PROPUESTA DE APROBACIÓN 12

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Proyecto de Construcción tiene por objeto el análisis y definición de las obras a realizar para PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL).

Se describen la situación actual, la solución adoptada y el presupuesto de ejecución de las obras.

2. ANTECEDENTES

Con fecha de 16 de enero de 2013 se solicitó desde el Departamento de Prevención de Canal de Isabel II Gestión, S.A. un informe sobre el estado del acceso a la EDAR de Santillana, debido a los problemas de visibilidad que presentaba y la dificultad para encontrar la instalación a toda persona y servicio externo a la misma.

En el informe realizado se corroboraba esta dificultad y se proponían la colocación de tres señales que mejoren la información al conductor y señalicen adecuadamente el acceso a instalación.

A raíz de dicho informe la Subdirección de Patrimonio de Canal de Isabel II Gestión, S.A. remite una instancia, con fecha 18 de septiembre de 2013, al Área de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, en la que solicita la autorización para la colocación de las mencionadas señales.

El Área de Conservación y Explotación emite, con fecha 5 de noviembre de 2013, un requerimiento de información complementaria en el que se señala que dadas la situación del acceso, pk 21+500 margen izquierdo de la carretera M-608 perteneciente a la Red Principal de Carreteras de la Comunidad de Madrid, las características geométricas de la vía y el tipo y número de los vehículos que pueden acceder a la instalación, los accesos actuales no cumplen con la normativa vigente relativa a los Accesos a la Red de carreteras de la Comunidad de Madrid. Por tanto, se emplaza a Canal de Isabel II Gestión, S.A. a que adecue el acceso a la normativa vigente, redactando el preceptivo proyecto técnico.

En respuesta a dicho requerimiento Canal de Isabel II Gestión S.A, remite propuesta técnica de adecuación del actual acceso a la EDAR de Santillana según la normativa vigente, compuesta por dos planos, uno de situación y otro de implantación.

Con fecha 29 de junio de 2015 el Área de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, informa favorablemente la propuesta de adecuación del accesos a la EDAR presentada, con fecha 20 de mayo de 2015, por Canal de Isabel II Gestión S.A., basada en la creación de un carril de aceleración y otro de deceleración, más las cuñas de transición correspondientes.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. ESTADO ACTUAL

La zona de actuación se localiza en el término municipal de Manzanares el Real, Comunidad de Madrid. Actualmente existen varios accesos a la EDAR de Santillana en el entorno del P.K. 21+570, margen izquierdo de la carretera M-608 entre Soto del Real y Manzanares el Real, perteneciente a la Red Principal de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

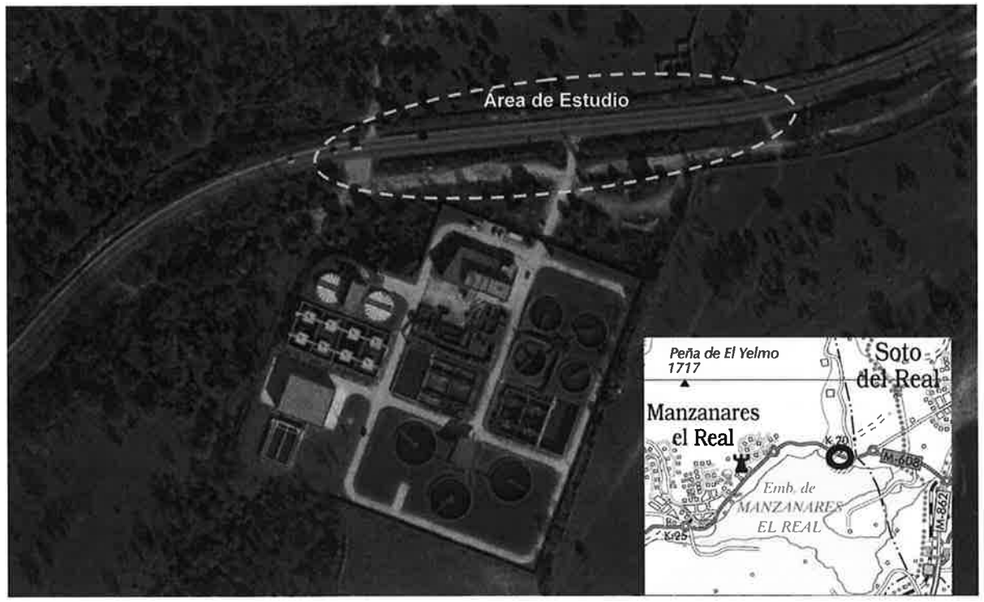


Figura 1.- Situación de la actuación

La carretera M-608 es una carretera convencional tipo C80/90 que consta de dos carriles de 3,50 metros y arcenes de 1,25 metros. La sección de firme es del tipo 221:

- 25 cm de aglomerado
- 25 cm de zahorra
- Tipo de Explanada E2

El acceso actual a la EDAR de Santillana, ubicado según coordenadas GPS 40º44´28.15´´N/ 3º50´12.54´´W, se realiza, según sentido Manzanares el Real mediante un giro a izquierdas sobre línea discontinua.

La señalización vertical existente consiste en dos señales tipo P-13b que advierten de la aproximación a la curva del tramo en ambos sentidos de circulación. La maniobra de adelantamiento está prohibida en todo el tramo de estudio mediante línea central longitudinal continua. En el acceso desde la EDAR a la M-608 existe una señal de stop.

Como se ha comentado, esta configuración no cumple con la normativa vigente, por lo que en este proyecto se desarrolla una modificación del acceso adaptada a la misma.

La carretera actual se construyó sobre la Cañada Real Segoviana por lo que las actuaciones a realizar fuera del dominio público de la vía afectarán a ésta.

3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

Para el diseño del nuevo acceso a la EDAR de Santillana se han tenido en cuenta las especificaciones contenidas en la Orden de 3 de abril de 2002, de Accesos a la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid, que establece carriles de cambio de velocidad para la margen donde se encuentra ubicado el acceso a la EDAR de Santillana.

Por tanto, se propone la modificación de la configuración actual del acceso a la EDAR de Santillana según el siguiente esquema:

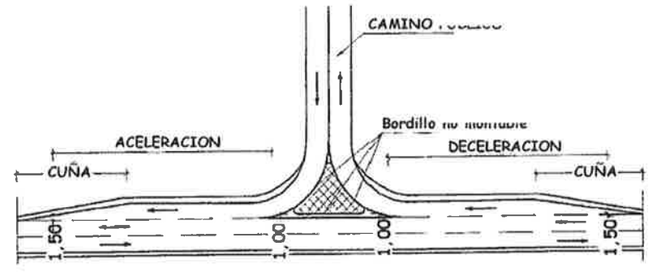


Figura 2.- Figura 23 del Anexo I a Orden de 3 de abril de 2002 en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid.

Con esta nueva configuración se afecta a la vía pecuaria existente en la Cañada Real Segoviana, por lo que se proyecta la restitución de la misma.

Restitución vía pecuaria

Para dar continuidad a la Vía Pecuaria conocida como "Cañada Real Segoviana o de las Merinas", se proyectan el eje 3 y el eje 4 que modifica puntualmente su trazado con la finalidad de atravesar el acceso a la EDAR en condiciones óptimas. El ancho de plataforma de ambos caminos es de cuatro metros.

4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Las Normas subsidiarias de Manzanares el Real, aprobado el 15 de febrero de 1977, clasifican la zona del ámbito de la actuación como Suelo Rústico. No obstante, todo el Término Municipal de Manzanares el Real se encuentra dentro del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, el cual se regula mediante un Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG).

El Plan Rector de Uso y Gestión de la Cuenca Alta del Manzanares, aprobado en mayo de 1987 y revisado en diciembre de 1993, divide el territorio en siete zonas, encontrándose la actuación en la zona denominada B1, Parque Comarcal Agropecuario Protector. En la siguiente figura se presenta el plano del PGRU con la zona en la que se ubica la actuación:

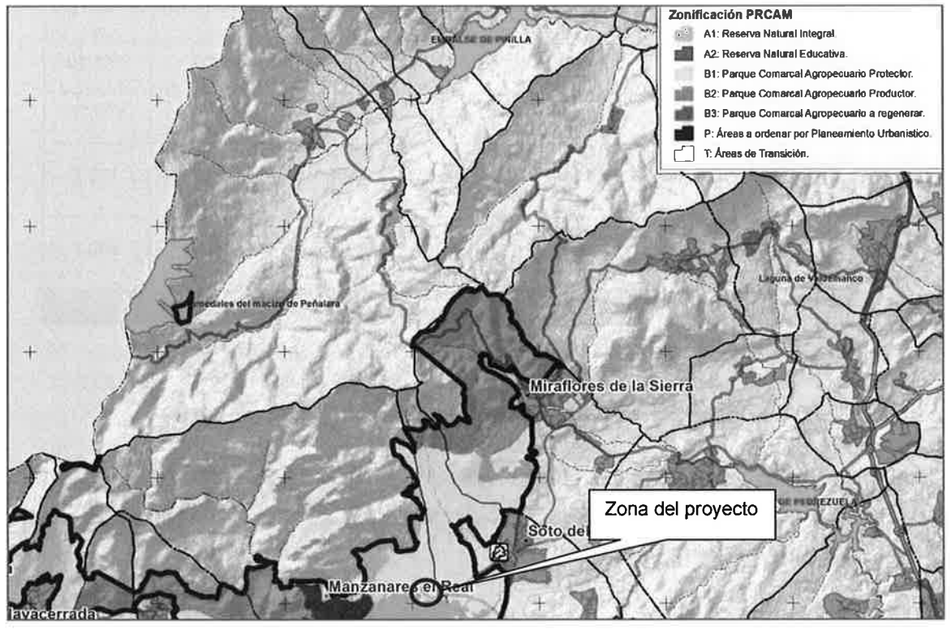


Figura 3.- Mapa de zonificación del Parque Regional de la zona Alta del Manzanares

5. TOPOGRAFÍA

La documentación cartográfica sobre la que se han desarrollado los trabajos ha sido la convencional existente en el territorio y el levantamiento taquimétrico de detalle de la zona objeto del proyecto.

La cartografía utilizada es la que se relaciona seguidamente:

- Cartografía digital escala 1/5.000, equidistancia de curvas de nivel 5 m.
- Cartografía digital escala 1/500, equidistancia de curvas de nivel de 0,5 m.

La cartografía 1/5.000 han sido principalmente utilizada en el desarrollo de los estudios básicos previos de carácter general: geología general, situación, estudio ambiental, etc.

La cartografía 1/500 ha sido la empleada para el diseño y definición constructiva del acceso.

Además de la cartografía reseñada se ha empleado la general, a escala 1/25.000, 1/50.000, procedente del Instituto Geográfico Nacional.

6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

6.1. GEOLOGÍA GENERAL

Desde el punto de vista geológico, la zona reconocida se encuadra dentro de un conjunto de rocas ígneas y metamórficas pertenecientes al Macizo Hercínico, de edades precámbrico-paleozoicas. En particular el sustrato de la zona reconocida está constituido por rocas graníticas de grano grueso: leucogranitos de grano grueso "Tipo La Pedriza" (unidad "9" en el Mapa). En zonas del entorno este sustrato se encuentra recubierto por depósitos cuaternarios de espesores variables, ligados a la dinámica de las vertientes o la dinámica fluvial, constituidos por arenas y limos con cantos y bloques.

Morfológicamente el entorno de la zona de actuación corresponde a una topografía muy ligeramente ondulada y de pendientes suaves, en lo que sería una zona de piedemonte de enlace entre las laderas del macizo de La Pedriza y el valle, cubierto en este caso por las aguas del embalse de Santillana.

Superficialmente se observan escasos afloramientos de roca, lo que indica una meteorización y alteración superficial del granito, aunque sí se aprecia el sustrato rocoso en un pequeño desmonte de la carretera situado al Este de la zona reconocida de actuación. Dicha alteración da lugar a suelos residuales graníticos de carácter arenoso (denominados habitualmente "jabre"), que permiten el desarrollo de una vegetación arbórea y arbustiva.

Desde el punto de vista hidrogeológico, el sustrato granítico se considera en general impermeable. No obstante pueden existir pequeños acuíferos localizados en fracturas, así como una cierta posibilidad de circulación de agua a través de zonas de grietas y fisuras o por percolación a través de zonas superficiales de alteración de carácter arenoso. En general la presencia de agua suele ser estacional y estar muy ligada a la pluviometría.

Por otra parte, desde el punto de vista sísmico y según la normativa sismorresistente vigente (NCSE-02), todo el entorno reconocido se encuentra situado en una zona de mínimo riesgo, por lo que no son necesarias comprobaciones en este sentido en los proyectos.

Las repercusiones geotécnicas de estas características geológicas son favorables desde casi todos los puntos de vista: altas resistencias, baja deformabilidad, no agresividad, aprovechamiento de materiales, etc. Sólo las dificultades de excavación del granito, en caso necesario, constituyen un aspecto negativo desde el punto de vista geotécnico.

6.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Se han realizado 3 calicatas en la zona de actuación, tomando muestras de las mismas y realizando los ensayos de laboratorio pertinentes para la clasificación del suelo según el PG-3.

Los niveles encontrados han sido los siguientes:

- Suelo vegetal areno-arcilloso oscuro. Hasta 0,5-0,4 m.
- Suelo residual de alteración del granito ("jabre"): arenas con gravas. Alcanza hasta 1,4-1,3-0,7 m de profundidad respectivamente, de Oeste a Este.
- Sustrato rocoso granítico, no excavable con retroexcavadora.

Los suelos residuales de alteración del granito pueden clasificarse, de acuerdo con el PG-3, como suelos "seleccionados". Teniendo en cuenta el catálogo de explanadas recogido en la Instrucción de Carreteras 6.1.I.C.-Secciones de firmes, y los resultados anteriores, puede concluirse que, una vez eliminada la capa vegetal, la explanada resultante sobre los suelos de alteración del granito puede considerarse en general como una explanada E2. Hacia el extremo Este la explanada llegaría a ser E3, ya que quedaría sobre roca.

Dicho sustrato granítico se considera en general ripable en su zona superficial algo alterada.

7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las explanaciones necesarias para construir los viales descritos se han llevado a cabo aplicando un talud 3H:2V a los rellenos; para los desmontes se ha aplicado un talud 3H:2V. En la parte final de la actuación, se ha adoptado un talud 1H:1V.

El resultado final se resume en la siguiente tabla:

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD m	D TIERRA m^3	TERRAPLEN m^3	VEGETAL m^3
Carril deceleración	7,280	206,752	199,472	677,50	11,70	678,30
Carril aceleración	0,000	207,000	207,000	628,00	3,80	598,20
Camino restitución V.P. Eje 3	0,000	76,114	76,114	0,00	59,30	133,2
Camino restitución V.P. Eje 4	0,000	109,339	109,339	0,20	141,10	202,7
			TOTAL	1305,70	215,90	1612,40

Tabla 1.- Movimientos de tierras

8. CLIMATOLOGÍA Y DRENAJE

La climatología de la zona de obras se ha definido con los datos proporcionados por la aplicación SIGA (Sistema de Información Geográfico Agrario) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM).

Los datos de precipitaciones se han tomado de la estación 3184 Manzanares el Real, estación pluviométrica que es la más cercana a la traza y con mayor periodo de datos registrados. Con el fin de caracterizar las temperaturas, se ha tomado la estación termopluviométrica 3183E, algo más alejada a la zona pero lo suficientemente próxima.

Las variables climáticas de este territorio definen un clima mediterráneo templado fresco.

8.1. DRENAJE LONGITUDINAL

Para el dimensionamiento del drenaje se han seguido con carácter general los criterios recogidos en la Instrucción 5.2.-I.C. y la normativa que regula el acceso a la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid (Orden de 3 de abril de 2002, B.O.C.M: 17 de abril de 2002).

Se han diseñado en el acceso los siguientes elementos de drenaje longitudinal:

- Cunetas triangulares sin revestir, con taludes H:V (2:1) y profundidad 0,25m.
- Un tubo de hormigón armado (OTDL) de 400 mm , que desagua el flujo transportado por las cunetas hacia un cauce existente al oeste del acceso, partiendo de una arqueta de arranque.

- Un paso salvacunetas bajo el acceso a la M-608 de 400 mm de diámetro, que trasvasa el agua de escorrentía del drenaje longitudinal del carril de aceleración al del carril de deceleración.

9. TRAZADO GEOMÉTRICO

Para el diseño del trazado se han tenido en cuenta las especificaciones contenidas en la Orden de 3 de abril de 2002 en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid. Se establecen carriles de cambio de velocidad para la margen donde se encuentra ubicado el acceso a la EDAR de Santillana.

Dado que la Intensidad Media Diaria es superior a 5.000 vehículos, no está permitido el cruce a nivel de ningún carril de carretera ni los giros a la izquierda, por lo que se ha adoptado en el acceso una disposición física basada en la construcción de una isleta canalizadora del tráfico con bordillo, de tal forma que se impida la realización de dicho giro.

De esta forma, teniendo en cuenta la inclinación de la rasante, que en el tramo de estudio es inferior al 1%, y el tipo de carretera actual, donde la Velocidad de proyecto es Vp =80 km/hora, las longitudes de los carriles de cambio de velocidad y de las cuñas triangulares de transición correspondientes serían las siguientes:

- Longitud (m) del carril de deceleración: 100 m
- Longitud (m) de la cuña triangular de transición en deceleración: 60 m
- Longitud (m) del carril de aceleración: 110 m
- Longitud (m) de la cuña triangular de transición en aceleración: 70 m

El trazado en planta proyectado se adapta a la traza en planta de la actual Carretera M-608 en el tramo comprendido en el ámbito de estudio. La ampliación se realiza de tal forma que los carriles de las secciones anteriores mantengan su continuidad y alineación.

El radio de unión entre las alineaciones del acceso a la EDAR y el borde de la calzada es de 30 metros.

La zona de convergencia situada al principio del carril de aceleración, denominada punta, se encuentra situada a nivel de la carretera existente para permitir una buena visibilidad en la maniobra de convergencia.

Los carriles de cambio de velocidad se disponen con la misma pendiente transversal que la calzada principal, en la longitud comprendida entre el punto de unión de ambas calzadas y la sección característica de un metro (1 m), dotándolos a su vez con el mismo peralte que la calzada principal en el punto a partir del cual se realiza la ampliación de la sección.

Restitución vía pecuaria

Para dar continuidad a la Vía Pecuaria conocida como "Cañada Real Segoviana o de las Merinas", se proyectan los ejes 3 y 4 que modifican puntualmente su trazado con la finalidad de atravesar el acceso a la EDAR en condiciones óptimas.

Para el eje 3, situado al Oeste del acceso a la EDAR, se plantean dos alineaciones curvas a derecha e izquierda, de 14 m y 12 metros de desarrollo, respectivamente. El inicio se ubica en la propia vía pecuaria y finaliza en el acceso a la EDAR. Se ha procurado en todo momento evitar la afección a la vegetación existente.

Para el eje 4, situado al Este del acceso a la EDAR, se plantean también dos alineaciones curvas a izquierda y derecha, ambas de 25 metros de longitud desarrollada, unidas mediante una alineación recta. El inicio se ubica en el acceso a la EDAR y conecta en su parte final con la vía pecuaria.

9.1. CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD. (EJE 1 Y EJE 2)

Los carriles de cambio de velocidad se dimensionan con la misma anchura que los de la calzada principal, manteniendo un arcén de igual anchura que el existente en la carretera.

El carril de aceleración de entrada a la ctra M-608 en dirección a Soto del Real tendrá una longitud total de 70 m entre sus secciones características, 3,50 m de ancho y arcén exterior de 1,25 m, igual al de la carretera actual, bermas de 1,00 m y cuneta triangular en tierras de 1,00 m.

El carril de deceleración, para salir de la ctra M-608 a través del acceso viniendo desde Manzanares el Real, tendrá una longitud total 60 m entre sus secciones características, 3,50 m de ancho y arcén exterior de 1,25 m, berma de 1,00 m y cuneta triangular en tierras de 1,00 m.

9.2. ACCESO EDAR DE SANTILLANA.

En este caso, la sección tipo del acceso varía entre la correspondiente al eje 1 y al eje 2; en cualquier caso, la definición geométrica es común, constando de dos carriles de 3,50 m. de ancho con arcenes exteriores de 1,25 m y berma de 1,00 m.

9.3. CAMINOS PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VÍA PECUARIA

La sección propuesta para cada camino consiste en una plataforma de 4,00 metros de anchura

10. FIRMES

El dimensionamiento del firme se realiza para una categoría de tráfico T2 y una explanada E2. Según el firme de la carretera existente y el catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C, la sección adoptada para todos los viales proyectados es la 2221, formada por las siguientes capas:

- 35 cm de suelo seleccionado.
- 25 cm de MBC.
- 25 cm de zahorra artificial.

La distribución en las distintas capas bituminosas adoptada es la siguiente:

- 6 cm de capa de rodadura de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC22 surf S.
- 9 cm de capa intermedia de bituminosa de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC22 bin S.
- 10 cm, de capa base de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC32 base G.
- 25 cm de base granular de zahorra artificial huso ZA-25.

En la Orden de 3 de abril de 2002, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se desarrolla el *Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid*, en su Artículo 42 se indica:

1. Tanto los carriles de cambio de velocidad como los de acceso dispondrán del mismo espesor y tipo de firme que el usado en la carretera.

2. La vía secundaria se pavimentará en una longitud mínima de 20 metros, medida desde el borde exterior de la calzada principal. (…)

Por tanto, en la zona del acceso a la EDAR donde se enfrentan los dos nuevos caminos para restituir la vía pecuaria, el tipo de firme ejecutado tendrá un acabado ecológico, con la finalidad de preservar la propia naturaleza de la vía pecuaria, ya que éstas constituyen un instrumento estratégico en la política de conservación de la naturaleza. La distribución de capas sería la siguiente:

- 8 cm de fino de zahorra de 0-8 mm tratado con emulsión estabilizante a base de polímeros.
- 25 cm de base granular de zahorra artificial huso ZA-25.
- 35 cm de suelo seleccionado.

Para conseguir la cota de explanada necesaria en cada uno de los viales se realizarán excavaciones en desmonte o rellenos en terraplén con suelo seleccionado.

El firme propuesto en el camino proyectado para dar continuidad al existente consta de 35 cm de zahorra artificial.

La isleta, delimitada por bordillo bicapa de hormigón de 20x22 cm,tendrá un acabado integrado con el entorno respetando la banda de 3 metros de anchura paralela a la carretera compuesta por 20 cm de hormigón en masa. El resto tendrá un pavimento perimetral, de 1,60 metros de anchura, de adoquín granítico sobre cama de arena apoyada sobre 8 cm de hormigón en masa. El triángulo central de la isleta será de gravilla granítica de 5 cm de espesor, apoyada sobre una base de hormigón en masa de 15 cm.

Indicar, que bajo la actual plataforma de vía pecuaria, discurre una conducción titularidad de Canal de Isabel II Gestión S.A. que, aunque no se ve afectada por la realización de las obras, se considera necesario proteger por motivos de seguridad mediante la construcción de una losa de hormigón en masa HM-20 de 30 cm de espesor, según viene especificado en las Normas para redes de abastecimiento, y sobre la que se extenderá la mezcla bituminosa especificada anteriormente.

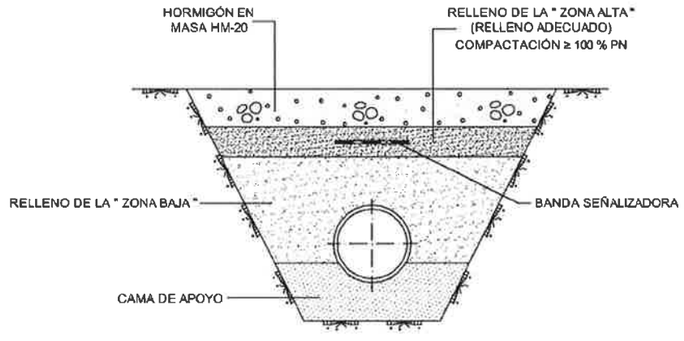


Figura 4.- Rellenos en tubos enterrados en pasos bajo viales

Igualmente, se proyecta sobre el salvacunetas planteado que da continuidad a la red drenaje, una losa de hormigón de 10 cm de espesor sobre la que se extenderán los 6 cm de capa de rodadura de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC22 surf S.

11. SITUACIONES PROVISIONALES

La ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto no requiere en principio la habilitación de desvíos provisionales para el tráfico, ya que se prevé organizar las obras en tres fases de forma que, durante la primera fase se ejecuten parte de los carriles proyectados, para que puedan ser utilizados a modo de vial provisional durante la ejecución de la segunda fase.

En la primera fase se realizaría la demolición de pavimento y obras de drenaje, así como el desvío de aquellos servicios afectados que así lo requieran. Se ejecutaría el carril de deceleración, de forma que, a lo largo de la calzada principal, M-608, quede un espacio suficiente para dar continuidad al tráfico, dejando un carril libre con circulación alterna regulada por semáforos. El acceso a la EDAR se realizará por el camino en la zona no afectada durante esta fase, desde la que se permitirá el tráfico en ambos sentidos. Del mismo modo, se llevará a cabo la modificación del camino existente al oeste del acceso, así como el replanteo, desbroce y refino de la plataforma en tierras del camino situado al este. De esta forma se asegura la transitabilidad de la vía pecuaria.

Durante la segunda fase se realizaría la construcción del carril de aceleración dejando, al igual que en la fase anterior, espacio suficiente en la M-608, es decir, manteniendo un carril libre con circulación alterna regulada por semáforo. La entrada a la EDAR se realizaría por el propio carril de deceleración ya finalizado. La salida de la misma se realizará por la parte del acceso construido y será necesario invadir la superficie destinada a la construcción de la isleta canalizadora que se finalizará durante la fase 3. El camino oeste de la vía pecuaria se terminará durante esta fase.

En esta tercera fase tendrá lugar la construcción de la isleta canalizadora, plantaciones e hidrosiembra del entorno de la vía pecuaria, colocación de la señalización y la terminación y limpieza de la obra.

12. EXPROPIACIONES

El presente proyecto únicamente afecta dos fincas, ambas de naturaleza demanial, que son:

Finca nº 28.0082-0001 – Termino Municipal de Manzanares el Real, Polígono 3 Parcela 74, DEHESA BOYAL **M.U.P. 12**. MANZANARES EL REAL (MADRID). Esta tipología de montes están catalogados según se determina en la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid en el art 9 y 11 en el que define los Montes de Utilidad Pública.

Se trata de Montes o Terrenos Forestales sujetos a Régimen Especial, a los efectos urbanísticos tendrán la calificación de suelo no urbanizable de especial protección (S.N.U.P.)

Estos terrenos son de Dominio Público, es decir inembargables, inalienables e imprescriptibles.

Las superficies afectadas en la presente finca son:

Ocupación permanente: 1.143 m²

Ocupación temporal: 3.097 m²

Finca nº 28.0082-0002 – Termino Municipal de Manzanares el Real, Polígono 2 Parcela 9002, se trata de la Vía Pecuaria de la Cañada Real Segoviana. Dichos terrenos se rigen por la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, donde en su Art 2 se determina su naturaleza

Estos terrenos son de Dominio Público, es decir inembargables, inalienables e imprescriptibles.

Las superficies afectadas en la presente finca son:

Ocupación permanente.: 3.943 m²

Ocupación temporal: 3.096 m²

Del estudio de las obras propuestas y de las afectaciones necesarias para la correcta ejecución de estas, se definen la siguiente estimación de ocupaciones según los criterios definidos.

- OCUPACIONES PERMANENTES (Expropiación en pleno dominio)

ACTUACIÓN	SUPERFICIE
Viales	4.083 m²
Obra de transversal de drenaje	47 m²
Reposición de vía pecuaria	912 m²
Reposición de servicios	44 m²
TOTAL OCUPACIONES PERMANENTES	5.086 m²

- OCUPACIONES TEMPORALES

ACTUACIÓN	SUPERFICIE
Acopio de materiales e instalaciones auxiliares	6.193 m²
TOTAL OCUPACIONES TEMPORALES	6.193 m²

13. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIÓN

Las afecciones principales que causa el desarrollo de las obras son las siguientes:

- Poste de teléfono situado en isleta del nuevo acceso. Se adopta la solución propuesta por Telefónica. Se soterra la línea entre los postes anterior y posterior al afectado.
- Cruce con tubería de abastecimiento de 250 mm de diámetro. No se afecta al servicio de la tubería pero, para evitar un posible aplastamiento de la misma por el tráfico de camiones pesados, se proyecta una losa de protección de hormigón de 30 cm de espesor. Dado que está prevista la sustitución de esta tubería en un futuro, para evitar la afección al nuevo acceso propuesto, se deja una vaina metálica de 800 mm bajo el mismo.
- Arqueta sifón de drenaje de la carretera existente. Se ejecuta una nueva arqueta y se alarga la tubería de 600 mm de diámetro que cruza bajo la carretera.
- Acometida M.T. a EDAR. No se afecta pero, al quedar bajo el acceso, se deberá tener especial cuidado durante su ejecución.

14. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Con fecha 16 de noviembre de 2016 se remite, por parte de Canal de Isabel II Gestión S.A., a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Presidencia, Justicia y Portavocía del Gobierno de la Comunidad de Madrid, de la solicitud de Hoja Informativa arqueológica , si procede, relativa al proyecto de ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL).

El 18 de diciembre de 2015, la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Presidencia, Justicia y Portavocía del Gobierno de la Comunidad de Madrid, remite informe donde se estima que no existe inconveniente, desde el punto de vista arqueológico, para la realización de la actuación proyectada.

Con fecha 18 de noviembre de 2016 se remite, por parte de Canal de Isabel II Gestión S.A., consulta a la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, sobre la necesidad de tramitación de ambiental del proyecto de ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL).

Con fecha 27 de abril de 2016 la Dirección General del Medio Ambiente de la Consejería de Presidencia, Justicia y Portavocía del Gobierno de la Comunidad de Madrid, remite informe favorable sobre el proyecto, considerando que no tiene efectos significativos sobre el espacio Red Natura 2000. En dicho informe se adjunta remite el informe de los Servicios Técnicos de la Dirección General del Medio Ambiente (Unidad de Parques Regionales de la Comunidad de Madrid PRCAM/424.P42.16 de 23 de febrero de 2016).

En el Anejo nº 15: Tramitación ambiental se adjuntan las cartas enviadas a las distintas consejerías.

15. SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 24 desarrollado por *el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre*, será necesario realizar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras en los siguientes casos:

a) *Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).* (El P.E.C. del proyecto asciende a 443.925,94 €).
b) *Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.* (Se estima un número medio de 8 y un máximo de 15 trabajadores).
c) *Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.* (El volumen de obra estimado es 443).
d) *Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.*(No se incluyen este tipo de obras en el presente proyecto).

Puesto que no se cumplen ninguno de estos supuestos, se ha realizado un Estudio Básico de Seguridad y Salud, el cual se recoge en el Anejo nº 16 de este proyecto.

El objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es definir las previsiones para la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales de todas las actividades que se realicen en la obra, así como las características de los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá igualmente para dar las directrices básicas con el objeto de que la empresa o empresas contratistas puedan llevar a cabo su obligación legal de redactar el Plan de Seguridad y Salud donde se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución las previsiones contenidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud, se ha realizado con estricto cumplimiento de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en especial de su artículo 24, desarrollado por el *Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.*

16. CONDICIONES CONTRACTUALES

16.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

De acuerdo con el Plan de Obra, que figura en el Anejo nº 18: Plan de Obra, del presente Proyecto, el plazo total estimado para la ejecución de las obras es de TRES (3) MESES, comenzando a contar a partir del día siguiente de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. Todo ello sin menoscabo del plazo que fije el Pliego de Clausulas Administrativas del contrato.

16.2. PERÍODO DE GARANTÍA

En aplicación de lo indicado por el Artículo 235 del *Real Decreto Legislativo 3/201, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público*, el plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales.

Durante el periodo señalado, correrá a cargo del contratista la conservación de todas las obas construidas y cuantas reparaciones se motiven y ordenen por defectos de ejecución de las mismas.

16.3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Conforme se indica en Art.65.1 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por *el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público*, no será exigible la clasificación en los contratos de obras de valor inferior a 500.000 euros, por lo que no es de aplicación en el presente proyecto.

16.4. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Según las modificaciones introducidas en el TRLCSP por la *Ley 2/2015, de 30 de marzo, de Desindexación de la Economía Española,* para contratos licitados posteriores al 1 de abril de 2015, los dos primeros años desde la formalización están exentos de revisión de precios.

17. PRESUPUESTOS

De acuerdo con las mediciones realizadas en el Documento nº4 del presente proyecto por aplicación del cuadro de precios nº1 se han obtenido los presupuesto que se detallan a continuación.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

01	OPERACIONES PREVIAS	21.930,40
02	EXPLANACIONES	23.995,74
03	FIRMES	68.929,20
04	DRENAJE	9.080,12
05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	59.047,31
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS	19.822,86
07	ADECUACIÓN ENTORNO DE LA VÍA PECUARIA E ISLETA	36.472,54
08	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	49.075,95
09	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	63.182,03
10	SEGURIDAD Y SALUD	11.940,86
11	REDACCIÓN DE INFORMES, VISADOS Y GESTIÓN DE PERMISOS Y LICENCIAS	9.570,00

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 373.047,01

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Añadiendo al Presupuesto de ejecución material el 6% de beneficio industrial y el 13% de gastos generales, se obtiene el presupuesto base de licitación sin IVA estimado para la obra que es el que se indica a continuación:

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 373.047,01

13,00	% Gastos generales	48.496,11
6,00	% Beneficio industrial	22.382,82
	SUMA DE G.G. y B.I.	70.878,93

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA) 443.925,94

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

18. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1. Características principales del proyecto.

Anejo nº 2. Características de la carretera principal. Estudio de Tráfico.

Anejo nº 3. Coordinación con Organismos.

Anejo nº 4. Trabajos Topográficos.

Anejo nº 5. Estudio Geológico y Geotécnico

Anejo nº 6. Análisis del Trazado en planta y alzado.

Anejo nº 7. Movimiento de tierras.

Anejo nº 8. Firmes y Pavimentos.

Anejo nº 9. Climatología, Hidrología y Drenaje.

Anejo nº 10. Señalización, Balizamiento y Defensas.

Anejo nº 11. Soluciones propuestas al Tráfico durante la ejecución de las obras.

Anejo nº 12. Servicios Afectados, reposiciones y consultas.

Anejo nº 13. Expropiaciones.

Anejo nº 14. Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Anejo nº 15. Tramitación Medioambiental

Anejo nº 16. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Anejo nº 17. Adecuación vía pecuaria

Anejo nº 18. Plan de Obra.

Anejo nº 19. Relaciones del contratista con la Dirección de Obra.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

0. Índice de planos

1. Plano de Situación.

2. Planta de Estado Actual. Topográfico. Dominios Públicos existentes.

3.1. Planta de Actuaciones

3.2. Planta de Actuaciones. Ortofoto.

4. Planta de Replanteo.

5. Perfiles Longitudinales.

6. Perfiles Transversales.

7. Secciones Tipo.

8.1. Planta de señalización. Balizamiento y defensas.

8.2. Detalles de señalización. Balizamiento y defensas

8.3. Detalles de señalización. Barreras

9.1. Drenaje. Planta.

9.2. Drenaje. Obra transversal de drenaje

9.3. Drenaje. Detalles

10. Restitución de Vía Pecuaria. Actuaciones propuestas.

11.1. Servicios Afectados. Telefonía y línea eléctrica.

11.2. Servicios Afectados. Estación Aforo.

11.3. Servicios Afectados. Conducciones.

11.4.1. Servicios Afectados. Drenaje.

11.4.2. Servicios Afectados. Reposición de Arqueta de Sifón.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTOS

Mediciones auxiliares

Mediciones

Cuadro de Precios nº 1

Cuadro de Precios nº 2

Presupuestos Parciales

Presupuestos Generales

19. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y PROPUESTA DE APROBACIÓN

El contenido del presente proyecto reúne los requisitos exigidos por el *Real Decreto Legislativo 3/2011 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público*, ya que sus obras constituyen una unidad completa que puede entregarse al uso general una vez terminadas con arreglo a las condiciones del Proyecto.

Madrid, a marzo de 2016

La Ingeniera Autora del Proyecto



Fdo: Isabel Martínez Cerezo

El Director del Proyecto



Fdo: Alonso Comas Muro

VºBº La Jefa de Área de Proyectos de Saneamiento y Reutilización



Fdo: María Casanova Sanjuán

ANEJO Nº 1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. SITUACIÓN Y ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN. 1

2. OBJETO DE LA ACTUACIÓN. 1

3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS. 2

3.1. INTRODUCCIÓN 2

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 2

3.3. TRAZADO GEOMÉTRICO 3

3.4. SECCIONES TIPO 3

3.4.1. CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD 3

3.4.2. ACCESO EDAR DE SANTILLANA 4

3.4.3. CAMINOS PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VÍA PECUARIA 4

3.5. FIRMES 4

3.6. SITUACIONES PROVISIONALES 5

4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 5

5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 5

6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 5

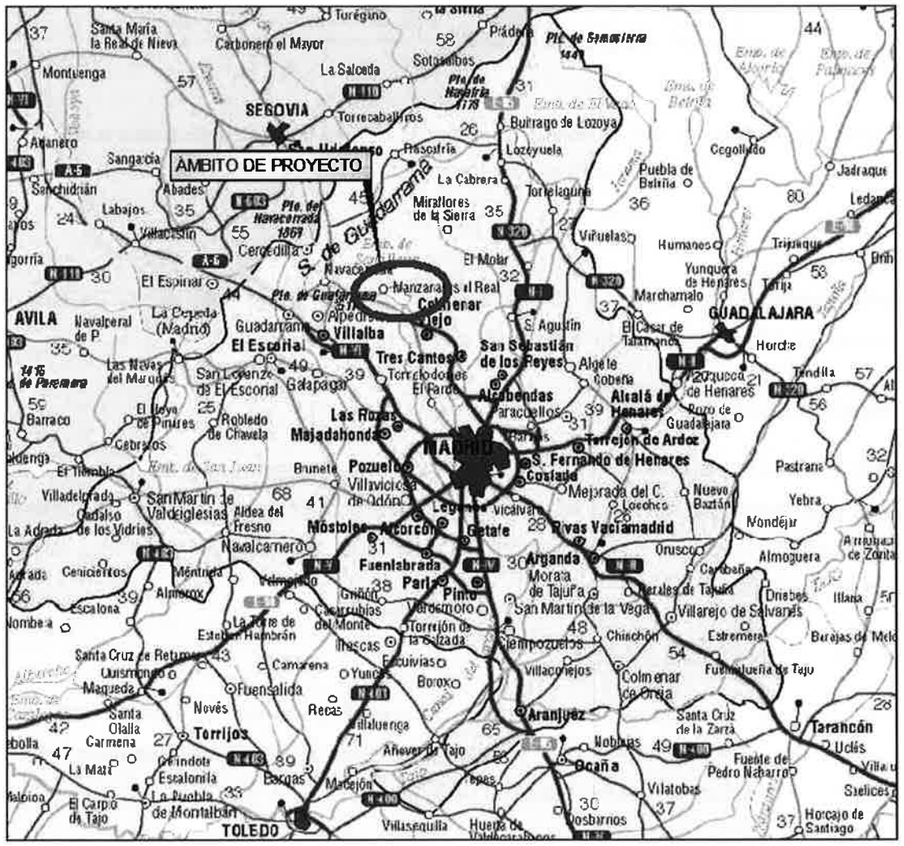
7. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 6

8. RESUMEN DE LAS UNIDADES PRINCIPALES DE OBRA 6

APÉNDICE Nº1: PLANOS

1. SITUACIÓN Y ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN.

Las obras comprendidas en el presente Proyecto se sitúan el municipio de Manzanares El Real, en la Comunidad de Madrid, al pie de la Sierra de Guadarrama y a la orilla del embalse de Santillana, a unos 53 km de distancia de Madrid capital y a una altitud media de 901 m.s.n.m.



Actualmente existen varios accesos a la EDAR de Santillana en el entorno del P.K. 21+570, margen izquierdo de la carretera M-608 entre Soto del Real y Manzanares el Real, perteneciente a la Red Principal de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

La carretera M-608 es una carretera convencional tipo C80/90 que consta de dos carriles de 3,50 metros y arcenes de 1,25 metros. La sección de firme es del tipo 221:

- 25 cm de aglomerado
- 25 cm de zahorra
- Tipo de Explanada E2

El acceso actual a la EDAR de Santillana, ubicado según coordenadas GPS 40º44´28.15´´N/ 3º50´12.54´´W, se realiza, según sentido Manzanares el Real mediante un giro a izquierdas sobre línea discontinua.

La señalización vertical existente consiste en dos señales tipo P-13b que advierten de la aproximación a la curva del tramo en ambos sentidos de circulación. La maniobra de adelantamiento está prohibida en todo el tramo de estudio mediante línea central longitudinal continua. En el acceso desde la EDAR a la M-608 existe una señal de stop.

Como se ha comentado, esta configuración no cumple con la normativa vigente, por lo que en este proyecto se desarrolla una modificación del acceso adaptada a la misma.

La carretera actual se construyó sobre la Cañada Real Segoviana por lo que las actuaciones a realizar fuera del dominio público de la vía afectarán a ésta.

2. OBJETO DE LA ACTUACIÓN.

La actuación consistirá en la modificación de la configuración actual del acceso, a la EDAR de Santillana, situado en el P.K. 21+570 de la carretera M-608 entre Moralzarzal y Collado Villalba, perteneciente a la Red Principal de la Red Autonómica.

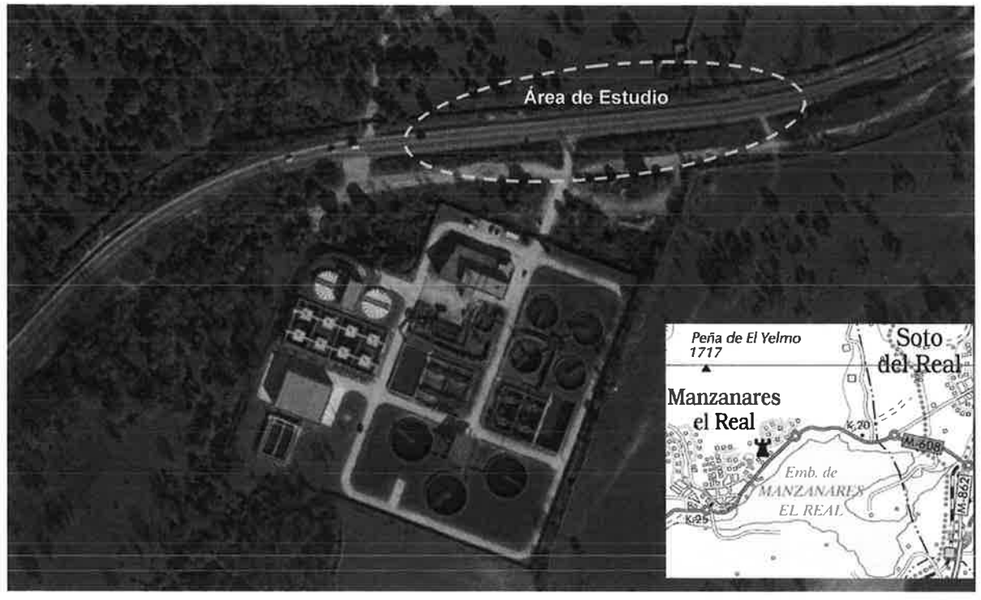


Figura 1.- Situación de la actuación

3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.

3.1. INTRODUCCIÓN

Para el diseño del nuevo acceso a la EDAR de Santillana se han tenido en cuenta las especificaciones contenidas en la Orden de 3 de abril de 2002, de Accesos a la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid, que establece carriles de cambio de velocidad para la margen donde se encuentra ubicado el acceso a la EDAR de Santillana.

Por tanto, se propone la modificación de la configuración actual del acceso a la EDAR de Santillana según el siguiente esquema:

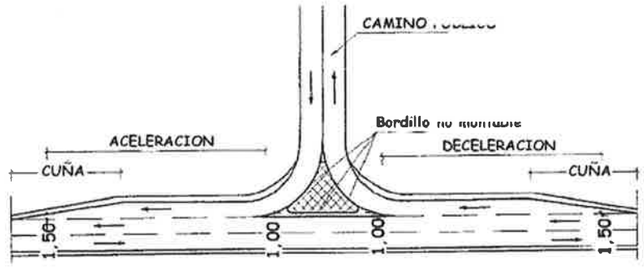


Figura 2.- Figura 23 del Anexo I a Orden de 3 de abril de 2002 en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid.

Con esta nueva configuración se afecta a la vía pecuaria existente en la Cañada Real Segoviana, por lo que se proyecta la restitución de la misma.

Restitución vía pecuaria

Para dar continuidad a la Vía Pecuaria conocida como "Cañada Real Segoviana o de las Merinas", se proyectan el eje 3 y el eje 4 que modifica puntualmente su trazado con la finalidad de atravesar el acceso a la EDAR en condiciones óptimas. El ancho de plataforma de ambos caminos es de cuatro metros.

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las explanaciones necesarias para construir los viales descritos se han llevado a cabo aplicando un talud 3H:2V a los rellenos; para los desmontes se ha aplicado un talud 3H:2V. En la parte final de la actuación, se ha adoptado un talud 1H:1V.

El resultado final se resume en la siguiente tabla:

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD m	D TIERRA m^3	TERRAPLEN m^3	VEGETAL m^3
Carril deceleración	7,280	206,752	199,472	677,50	11,70	678,30
Carril aceleración	0,000	207,000	207,000	628,00	3,80	598,20
Camino restitución V.P. Eje 3	0,000	76,114	76,114	0,00	59,30	133,2
Camino restitución V.P. Eje 4	0,000	109,339	109,339	0,20	141,10	202,7
			TOTAL	1305,70	215,90	1612,40

3.3. TRAZADO GEOMÉTRICO

Para el diseño del trazado se han tenido en cuenta las especificaciones contenidas en la Orden de 3 de abril de 2002 en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid. Se establecen carriles de cambio de velocidad para la margen donde se encuentra ubicado el acceso a la EDAR de Santillana.

Dado que la Intensidad Media Diaria es superior a 5.000 vehículos, no está permitido el cruce a nivel de ningún carril de carretera ni los giros a la izquierda, por lo que se ha adoptado en el acceso una disposición física basada en la construcción de una isleta canalizadora del tráfico con bordillo, de tal forma que se impida la realización de dicho giro.

De esta forma, teniendo en cuenta la inclinación de la rasante, que en el tramo de estudio es inferior al 1%, y el tipo de carretera actual, donde la Velocidad de proyecto es Vp =80 km/hora, las longitudes de los carriles de cambio de velocidad y de las cuñas triangulares de transición correspondientes serían las siguientes:

- Longitud (m) del carril de deceleración: 100 m
- Longitud (m) de la cuña triangular de transición en deceleración: 60 m
- Longitud (m) del carril de aceleración: 110 m
- Longitud (m) de la cuña triangular de transición en aceleración: 70 m

El trazado en planta proyectado se adapta a la traza en planta de la actual Carretera M-608 en el tramo comprendido en el ámbito de estudio. La ampliación se realiza de tal forma que los carriles de las secciones anteriores mantengan su continuidad y alineación.

El radio de unión entre las alineaciones del acceso a la EDAR y el borde de la calzada es de 30 metros.

La zona de convergencia situada al principio del carril de aceleración, denominada punta, se encuentra situada a nivel de la carretera existente para permitir una buena visibilidad en la maniobra de convergencia.

Los carriles de cambio de velocidad se disponen con la misma pendiente transversal que la calzada principal, en la longitud comprendida entre el punto de unión de ambas calzadas, y la sección característica de un metro (1 m), dotándolos a su vez con el mismo peralte que la calzada principal en el punto a partir del cual se realiza la ampliación de la sección.

Restitución vía pecuaria

Para dar continuidad a la Vía Pecuaria conocida como "Cañada Real Segoviana o de las Merinas", se proyectan los ejes 3 y 4 que modifican puntualmente su trazado con la finalidad de atravesar el acceso a la EDAR en condiciones óptimas.

Para el eje 3, situado al Oeste del acceso a la EDAR, se plantean dos alineaciones curvas a derecha e izquierda, de 14 m y 12 metros de desarrollo, respectivamente. El inicio se ubica en la propia vía pecuaria y finaliza en el acceso a la EDAR. Se ha procurado en todo momento evitar la afección a la vegetación existente.

Para el eje 4, situado al Este del acceso a la EDAR, se plantean también dos alineaciones curvas a izquierda y derecha, ambas de 25 metros de longitud desarrollada, unidas mediante una alineación recta. El inicio se ubica en el acceso a la EDAR y conecta en su parte final con la vía pecuaria.

3.4. SECCIONES TIPO

3.4.1. CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD

Los carriles de cambio de velocidad se dimensionan con la misma anchura que los de la calzada principal, manteniendo un arcén de igual anchura que el existente en la carretera.

El carril de aceleración de entrada a la ctra M-608 en dirección a Soto del Real tendrá una longitud total de 70 m entre sus secciones características, 3,50 m de ancho y arcén exterior de

1,25 m, igual al de la carretera actual, bermas de 1,00 m y cuneta triangular en tierras de 1,00 m.

El carril de deceleración, para salir de la ctra M-608 a través del acceso viniendo desde Manzanares el Real, tendrá una longitud total 60 m entre sus secciones características, 3,50 m de ancho y arcén exterior de 1,25 m, berma de 1,00 m y cuneta triangular en tierras de 1,00 m.

3.4.2. ACCESO EDAR DE SANTILLANA

En este caso, la sección tipo del acceso varía entre la correspondiente al eje 1 y al eje 2; en cualquier caso, la definición geométrica es común, constando de dos carriles de 3,50 m. de ancho con arcenes exteriores de 1,25 m y berma de 1,00 m.

3.4.3. CAMINOS PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VÍA PECUARIA

La sección propuesta para cada camino consiste en una plataforma de 4,00 metros de anchura

3.5. FIRMES

El dimensionamiento del firme se realiza para una categoría de tráfico T2 y una explanada E2. Según el firme de la carretera existente y el catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C, la sección adoptada para todos los viales proyectados es la 2221, formada por las siguientes capas:

- 35 cm de suelo seleccionado.
- 25 cm de MBC.
- 25 cm de zahorra artificial.

La distribución en las distintas capas bituminosas adoptada es la siguiente:

- 6 cm de capa de rodadura de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC22 surf S.
- 9 cm de capa intermedia de bituminosa de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC22 bin S.
- 10 cm, de capa base de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC32 base G.
- 25 cm de base granular de zahorra artificial huso ZA-25.

En la Orden de 3 de abril de 2002, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se desarrolla el *Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid*, en su Artículo 42 se indica:

1. Tanto los carriles de cambio de velocidad como los de acceso dispondrán del mismo espesor y tipo de firme que el usado en la carretera.

2. La vía secundaria se pavimentará en una longitud mínima de 20 metros, medida desde el borde exterior de la calzada principal. (...)

Por tanto, en la zona del acceso a la EDAR donde se enfrentan los dos nuevos caminos para restituir la vía pecuaria, el tipo de firme ejecutado tendrá un acabado ecológico, con la finalidad de preservar la propia naturaleza de la vía pecuaria, ya que éstas constituyen un instrumento estratégico en la política de conservación de la naturaleza. La distribución de capas sería la siguiente:

- 8 cm de fino de zahorra de 0-8 mm tratado con emulsión estabilizante a base de polímeros.
- 25 cm de base granular de zahorra artificial huso ZA-25.
- 35 cm de suelo seleccionado.

Para conseguir la cota de explanada necesaria en cada uno de los viales se realizarán excavaciones en desmonte o rellenos en terraplén con suelo seleccionado.

El firme propuesto en el camino proyectado para dar continuidad al existente consta de 35 cm de zahorra artificial.

La isleta, delimitada por bordillo bicapa de hormigón de 20x22 cm,tendrá un acabado integrado con el entorno respetando la banda de 3 metros de anchura paralela a la carretera compuesta por 20 cm de hormigón en masa. El resto tendrá un pavimento perimetral, de 1,60 metros de anchura, de adoquín granítico sobre cama de arena apoyada sobre 8 cm de hormigón en masa. El triángulo central de la isleta será de gravilla granítica de 5 cm de espesor, apoyada base de hormigón en masa de 15 cm.

Indicar, que bajo la actual plataforma de vía pecuaria, discurre una conducción titularidad de Canal de Isabel II Gestión S.A. que, aunque no se ve afectada por la realización de las obras,

se considera necesario proteger por motivos de seguridad mediante la construcción de una losa de hormigón en masa HM-20 de 30 cm de espesor, según viene especificado en las Normas para redes de abastecimiento, y sobre la que se extenderá la mezcla bituminosa especificada anteriormente.

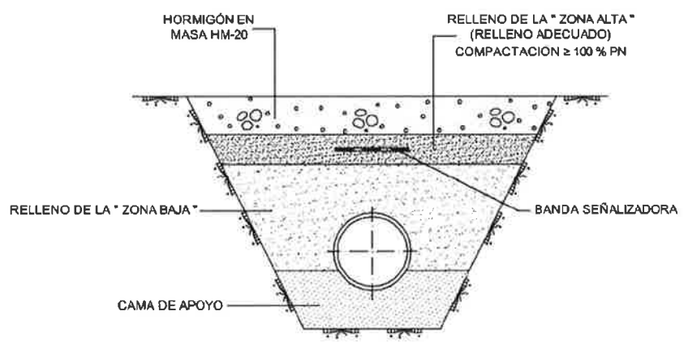


Figura 83. Rellenos en tubos enterrados en pasos bajo viales

Igualmente, sobre el pasacuentas planteado para dar continuidad a la red drenaje se proyecta una losa de hormigón de 10 cm de espesor, sobre la que se extenderán los 6 cm de capa de rodadura de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC22 surf S.

3.6. SITUACIONES PROVISIONALES

La ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto no requiere en principio la habilitación de desvíos provisionales para el tráfico, ya que se prevé organizar las obras en tres fases de forma que, durante la primera fase se ejecuten parte de los carriles proyectados, para que puedan ser utilizados a modo de vial provisional durante la ejecución de la segunda fase.

En la primera fase se realizaría la demolición de pavimento y obras de drenaje, así como el desvío de aquellos servicios afectados que así lo requieran. Se ejecutaría el carril de deceleración, de forma que, a lo largo de la calzada principal, M-608, quede un espacio suficiente para dar continuidad al tráfico, dejando un carril libre con circulación alterna regulada por semáforos. El acceso a la EDAR se realizará por el camino en la zona no afectada durante esta fase, desde la que se permitirá el tráfico en ambos sentidos. Del mismo modo, se llevará a cabo la modificación del camino existente al oeste del acceso, así como el replanteo, desbroce y refino de la plataforma en tierras del camino situado al este. De esta forma se asegura la transitabilidad de la vía pecuaria.

Durante la segunda fase se realizaría la construcción del carril de aceleración dejando, al igual que en la fase anterior, espacio suficiente en la M-608, es decir, manteniendo un carril libre con circulación alterna regulada por semáforo. La entrada a la EDAR se realizaría por el propio carril de deceleración ya finalizado. La salida de la misma se realizará por la parte del acceso construido y será necesario invadir la superficie destinada a la construcción de la isleta canalizadora que se finalizará durante la fase 3. El camino oeste de la vía pecuaria se terminará durante esta fase.

En esta tercera fase tendrá lugar la construcción de la isleta canalizadora, plantaciones e hidrosiembra del entorno de la vía pecuaria, colocación de la señalización y la terminación y limpieza de la obra.

4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras es de TRES (3) meses, contados a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo; no obstante, el plazo de ejecución de las mismas será el que fije el Contrato.

5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Conforme se indica en Art.65.1 DEL Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por *el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público*, no será exigible la clasificación en los contratos de obras de valor inferior a 500.000 euros, por lo que no es de aplicación en el presente proyecto.

6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

De acuerdo con las mediciones realizadas en el Documento nº 4 de este Proyecto, y por aplicación del Cuadro de Precios nº1, se ha obtenido el presupuesto que se detalla a continuación:

01	OPERACIONES PREVIAS	21.930,40
02	EXPLANACIONES	23.995,74
03	FIRMES	68.929,20
04	DRENAJE	9.080,12
05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	59.047,31
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS	19.822,86
07	ADECUACIÓN ENTORNO DE LA VÍA PECUARIA E ISLETA	36.472,54
08	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	49.075,95
09	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	63.182,03
10	SEGURIDAD Y SALUD	11.940,86
11	REDACCIÓN DE INFORMES, VISADOS Y GESTIÓN DE PERMISOS Y LICENCIAS	9.570,00

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 373.047,01

7. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA

Añadiendo al Presupuesto de ejecución material el 6% de beneficio industrial y el 13% de gastos generales, se obtiene el presupuesto base de licitación sin IVA estimado para la obra que es el que se indica a continuación:

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		**373.047,01**
13,00	% Gastos generales	48.496,11
6,00	% Beneficio industrial	22.382,82
	SUMA DE G.G. y B.I.	70.878,93
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)		**443.925,94**

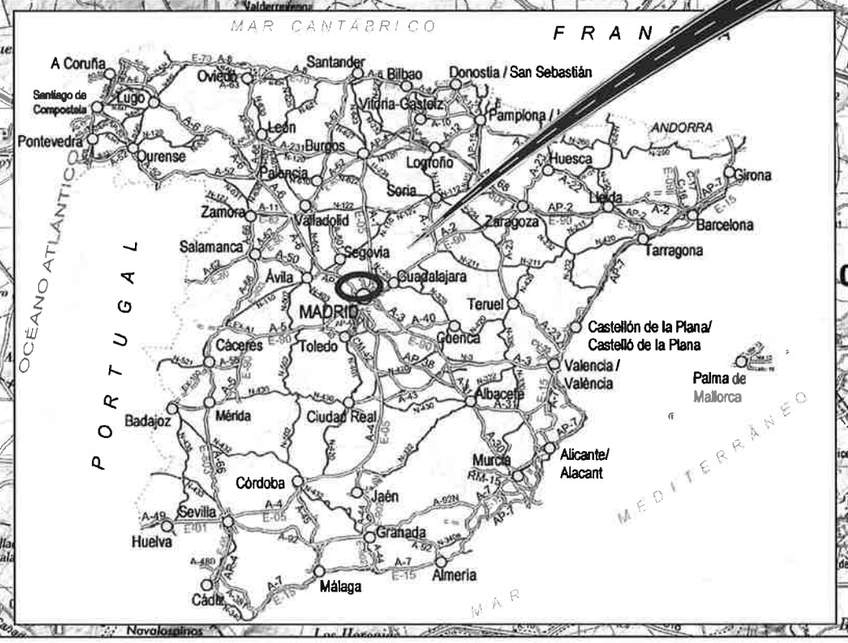
8. RESUMEN DE LAS UNIDADES PRINCIPALES DE OBRA

A continuación se muestran las diez unidades de obra más importantes:

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE	%	% AC.
PN0504	348,000	m	Barrera mixta madera - metal. Normal/N2/W4/A	102,81	35.777,88	10,46	10,46
U12000030	2.272,520	m3	Carga, tte. y descarga a vertedero 10km<d <30 km prod. res. exc.	13,13	29.838,19	8,72	19,18
U09032050	407,330	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 32 base G/S, base	41,06	16.724,97	4,89	24,07
U09033030	363,080	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D/S, intermedia	44,16	16.033,61	4,69	28,76
U09012030	788,800	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)	19,93	15.720,78	4,60	33,36
U12000350	1.920,140	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones o demolición	8,01	15.380,32	4,50	37,85
PN080501	50,000	m	Suministro y colocación de vaina D=800 mm	230,19	11.509,50	3,36	41,22
U09033020	240,480	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 surf D/S, rodadura	46,81	11.256,87	3,29	44,51
PN1101	3,000	ud	REDACCIÓN DE INFORMES PARA SOLICITUD DE PERMISOS	3.000,00	9.000,00	2,63	47,14
U01010060	3.941,000	m2	Desbroce y limpieza medios manuales	2,18	8.591,38	2,51	49,65

APÉNDICE Nº1: PLANOS

ÁMBITO DE PROYECTO



ESCALA 1/100.000

0 1 2 3 4Km

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

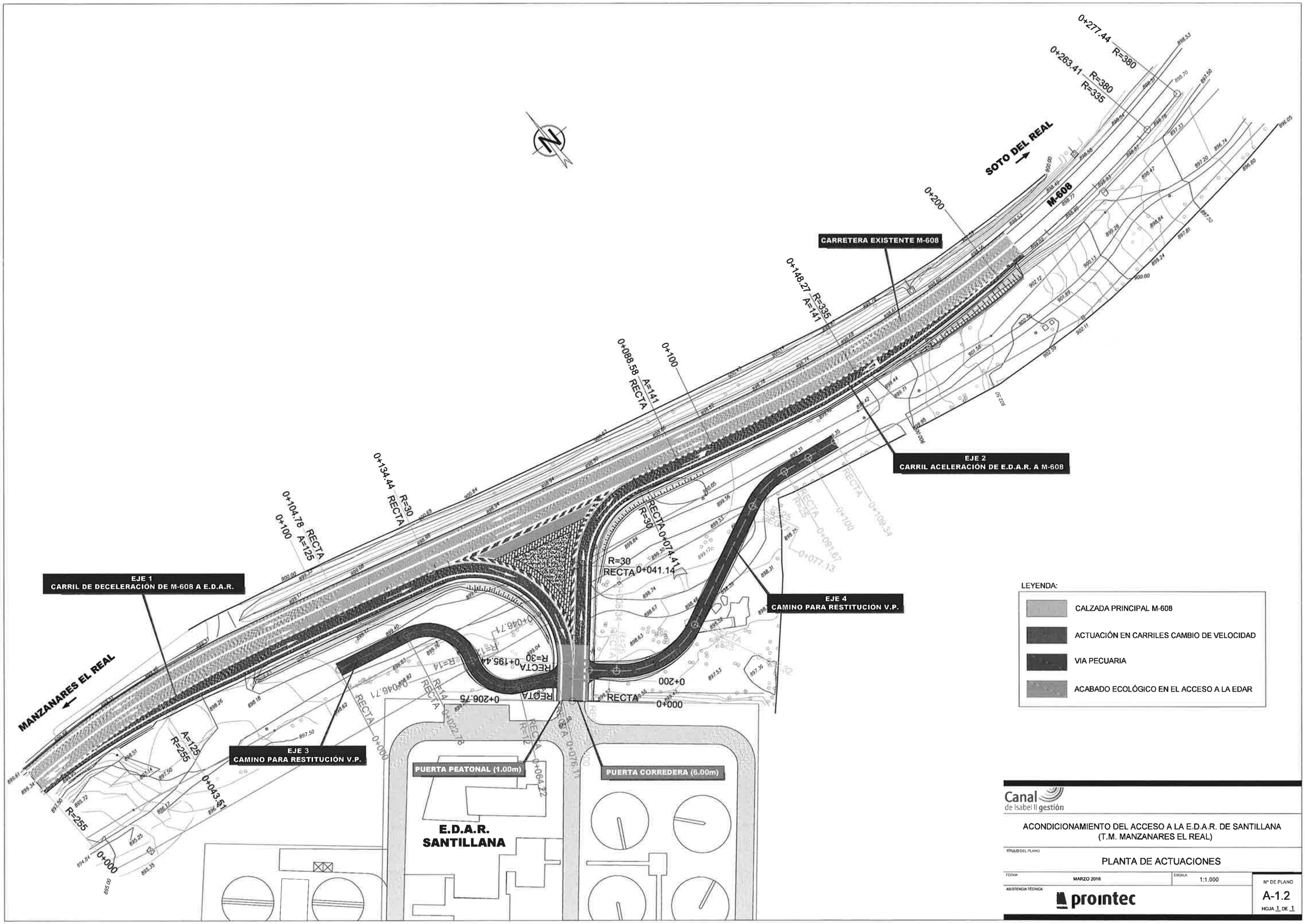
TÍTULO DEL PLANO

PLANO DE SITUACIÓN

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	INDICADAS	A-1.1

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TITULO DEL PLANO

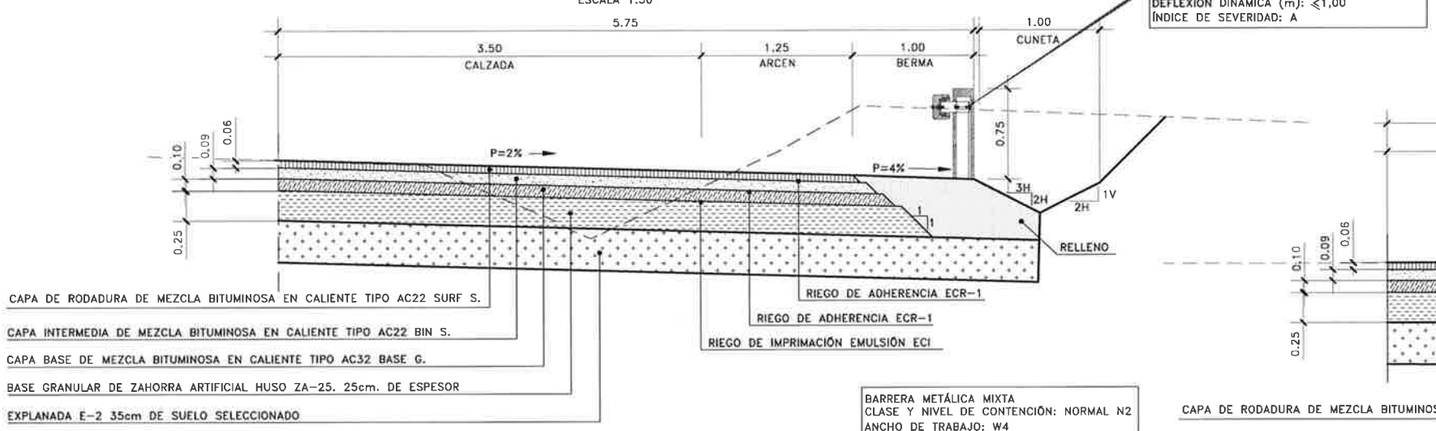
PLANTA DE ACTUACIONES

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:1.000	A-1.2

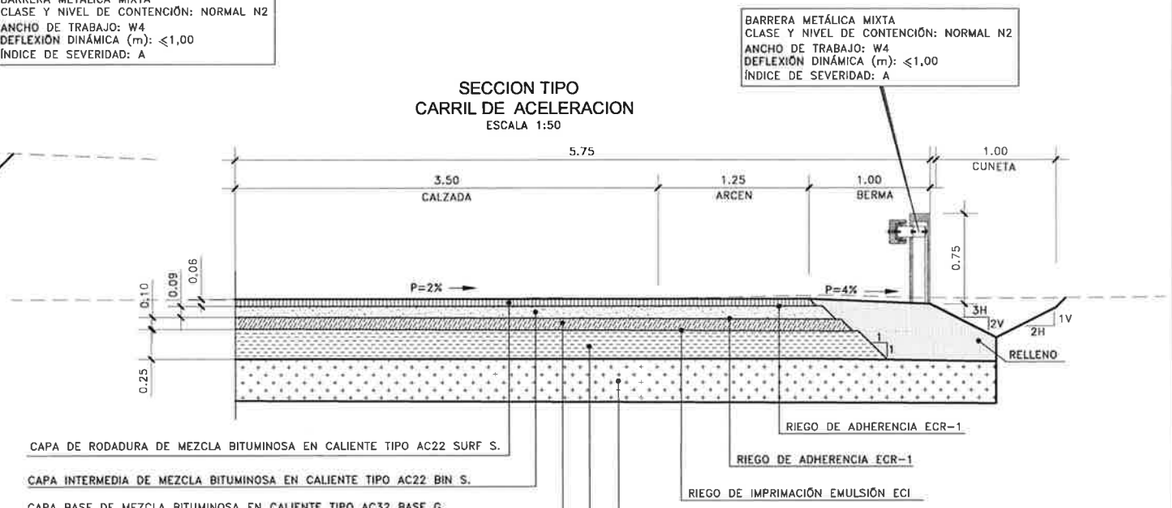
ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

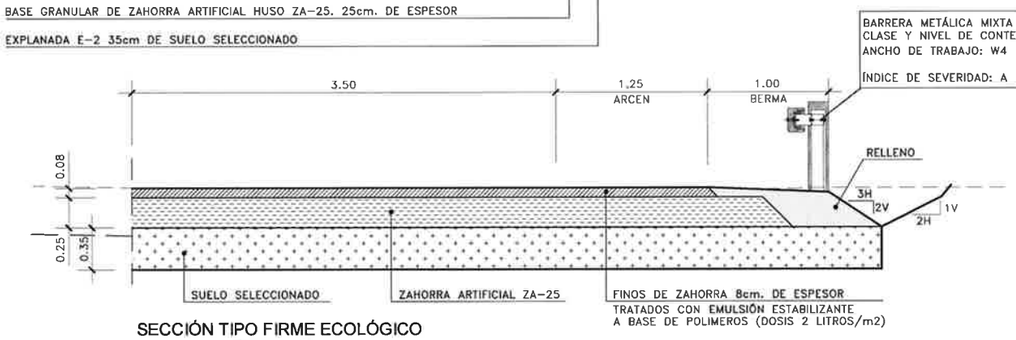
HOJA 1 DE 1

SECCION TIPO
CARRIL DE DECELERACIÓN
ESCALA 1:50



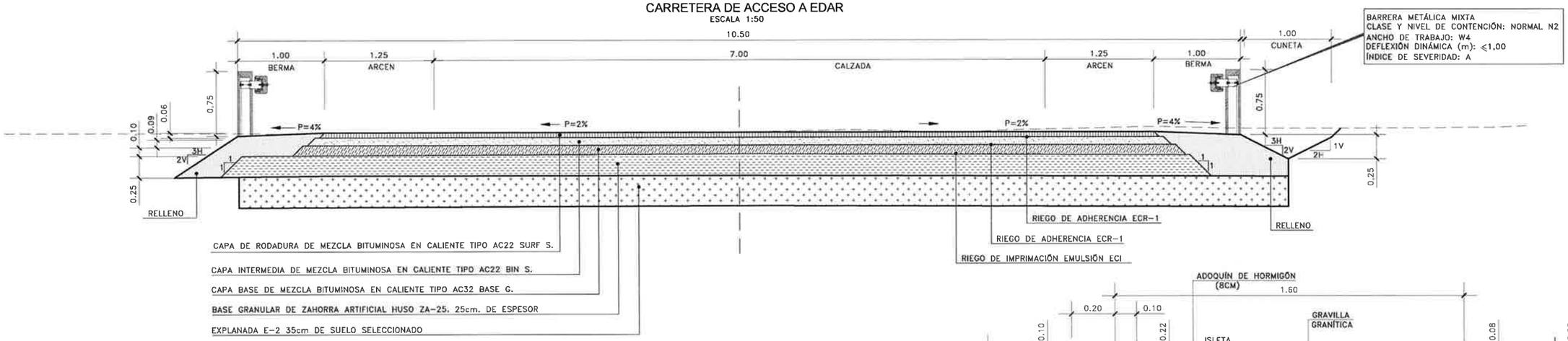
SECCION TIPO
CARRIL DE ACELERACION
ESCALA 1:50



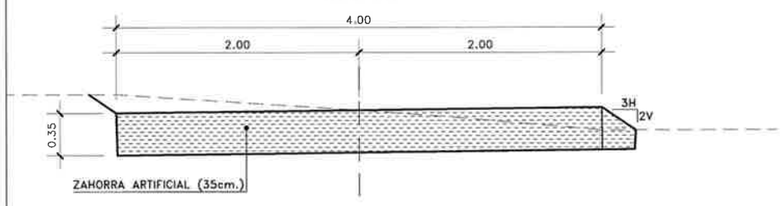


SECCIÓN TIPO FIRME ECOLÓGICO
ESCALA 1:50

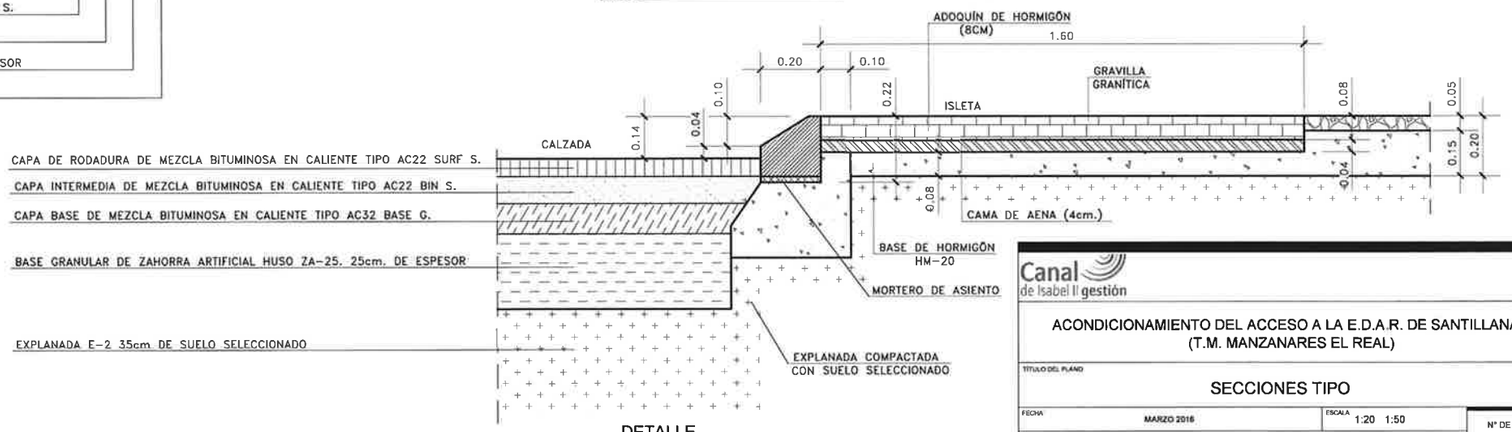
SECCIÓN TIPO
CARRETERA DE ACCESO A EDAR
ESCALA 1:50



SECCIÓN TIPO
RESTITUCIÓN VIA PECUARIA
ESCALA 1:50



DETALLE
ENCUENTRO CALZADA - ISLETA
ESCALA 1:20



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

SECCIONES TIPO

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:20 1:50	A-1.3

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº 2. CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA PRINCIPAL. ESTUDIO DE TRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1

2. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA PRINCIPAL 1

3. ESTUDIO DE TRÁFICO 1

3.1. INTRODUCCIÓN 1

3.2. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO EN EL CORREDOR 1

3.3. ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO EN EL TRAMO 2

3.4. PROGNOSIS DEL TRÁFICO 2

4. TIPOLOGÍA DEL ACCESO A PROYECTAR 3

5. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME. 3

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente anejo se describen las principales características de la carretera principal, a través de la que se realiza el acceso a la EDAR de Santillana.

Así mismo, se realiza un estudio del tráfico existente en la vía principal con el fin de determinar la tipología del acceso a proyectar.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA PRINCIPAL

El acceso a la EDAR de Santillana se realiza a través de la carretera perteneciente a la Red Principal de la Red Autonómica M-608, a la altura del pk 21+570 margen izquierdo, entre Soto del Real y Manzanares el Real.

Se trata de una carretera convencional tipo C80/90 que consta de dos carriles de 3,50 metros y arcenes de 1,25 metros. La sección de firme es del tipo 221 (datos facilitados por la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid):

- 25 cm de aglomerado.
- 25 cm de zahorra.
- Tipo de Explanada E2.

El acceso a la EDAR de Santillana ubicada en coordenadas GPS 40º44´28.15´´N/ 3º50´12.54´´W, se realiza, según sentido Manzanares el Real mediante un giro a izquierdas sobre línea discontinua.

El tramo de estudio se encuentra entre dos rotondas, una en dirección Manzanares el Real situada a 1,5 km del acceso y la otra, en dirección Soto del Real, a 2 km del mismo, que permiten realizar un cambio de sentido.

La señalización vertical existente consiste en dos señales tipo P-13b que advierten de la aproximación a la curva del tramo en ambos sentidos de circulación. La maniobra de adelantamiento está prohibida en todo el tramo de estudio mediante línea central longitudinal continua. En el acceso desde la EDAR a la M-608 existe una señal de stop.

3. ESTUDIO DE TRÁFICO

3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se realiza un estudio del tráfico del tramo de la carretera M-608 en el que se sitúa el acceso existente a la EDAR de Santillana, PK 21+570, a partir del cual se definirá la tipología del nuevo acceso a proyectar.

En primer lugar, se muestra la información utilizada en el estudio y que permite caracterizar el tráfico en el corredor. Se ha dispuesto de información documental obtenida de los Mapas de Tráfico editados por el Ministerio de Fomento.

A continuación, se estima el tráfico en el corredor en la situación actual en base a la información disponible, a partir del cual se realiza la prognosis del tráfico correspondiente al tramo según lo dispuesto en el Artículo 34, Capítulo II, del Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid en materia de accesos, Orden de 3 de abril de 2002 B.O.C.M: 17 de abril de 2002.

Con los resultados de IMD y % de pesados obtenidos en la prognosis del tráfico, se definirá la tipología del acceso a plantear y la categoría del tráfico pesado para el dimensionamiento del firme.

3.2. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO EN EL CORREDOR

Para caracterizar, cuantitativa y cualitativamente, el tráfico en el tramo en estudio de la carretera M-608, se cuenta con los datos de tráfico recogidos en el Mapa de Tráfico entre los años 2006 y 2013. El tramo en estudio está comprendido entre el PK 19+800 y el PK 25+300, situándose la estación de aforo en el PK 21+673, junto al acceso a la EDAR de Santillana.

En la siguiente tabla se muestran los datos de tráfico recogidos en la estación de aforo:

AÑO	IMD	% PESADOS
2006	10657	6,25
2007	10363	6,73
2008	10795	7,47
2009	10795	7,47
2010	10264	5,82
2011	10176	5,82
2012	10014	7,53
2013	9926	7,16

Tabla 1.- Datos de tráfico recogidos en la estación de aforo

En los siguiente gráficos se muestra la evolución del tráfico total y del porcentaje de pesados:

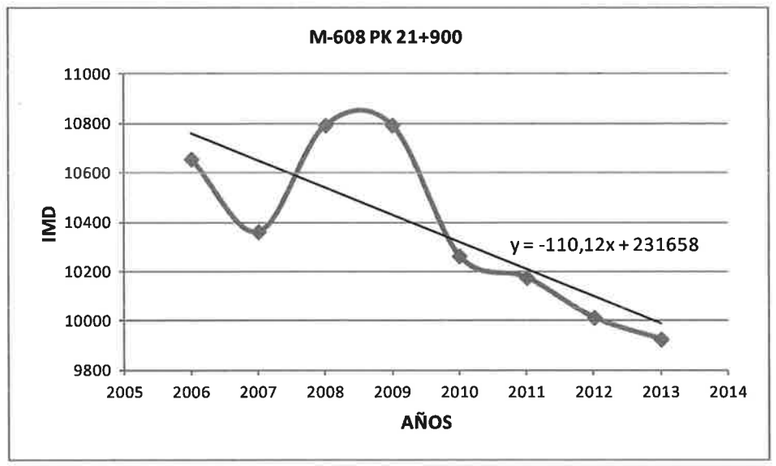


Gráfico 1.- Evolución del tráfico total

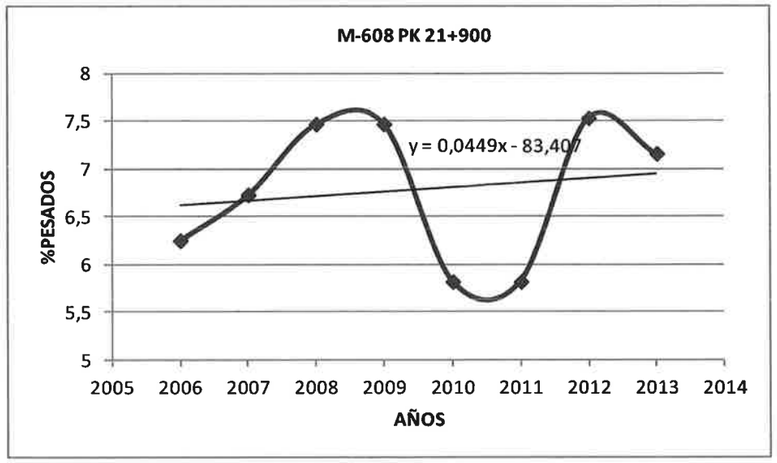


Gráfico 2.- Porcentaje de vehículos pesados.

En la serie de datos del tráfico total se observa que a partir de 2009 existe un decrecimiento constante del tráfico en el tramo de estudio, siendo la media del 2% anual. En cuanto al porcentaje de pesados, aunque disminuye entre los años 2010 y 2011, se mantiene en el entorno del 7% en el resto de años.

3.3. ESTIMACIÓN DEL TRÁFICO EN EL TRAMO

El tráfico en el ámbito de proyecto se ha establecido a partir de los datos recogidos por la estación de aforo situada en el PK 21+700.

Para la caracterización del tráfico en el tramo se ha utilizado la información correspondiente al año 2013, dado que refleja la tendencia descendente del tráfico total y el porcentaje medio de pesados.

- IMD: 9.926 vehículos/día
- Porcentaje de vehículos pesados: 7,16%.

3.4. PROGNOSIS DEL TRÁFICO

La tipología del acceso a plantear vendrá determinada por la IMD existente en la vía principal. Según el artículo 34, apartado 1, del Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de

Madrid en materia de accesos, Orden de 3 de abril de 2002 B.O.C.M: 17 de abril de 2002, *"se tendrá en cuenta la IMD previsible a los ocho (8) años a partir de la fechas del estudio del acceso, estimada con un incremento medio acumulativo del tres (3 por 100) por ciento en tramos existente, salvo que se disponga de series estadísticas que justifiquen otros crecimientos"*.

A la vista del análisis de los datos de tráfico realizado en el apartado 3.2, se puede pensar que el tráfico disminuirá en los próximos años. Por tanto, para el diseño del acceso se adopta como valor de la IMD el recogido para el año 2.013, 9.926 vehículos/día.

4. TIPOLOGÍA DEL ACCESO A PROYECTAR

La vía principal desde la que se proyecta el acceso es una carreta convencional de calzada única del tipo C-80/90 con una IMD entre 5.000 y 10.000 vehículos/día.

Según el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid en materia de accesos en su artículo 39 apartado d), para una carretera de estas características, la tipología del acceso a plantear es la indicada en la figura 23 del Anexo 1 de dicha Orden:

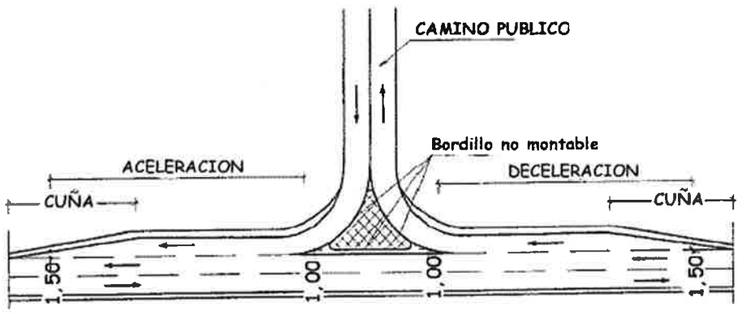


Figura 1.- Figura 23 del Anexo I. Orden de 3 de abril de 2002 en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid

5. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.

La Orden FOM/3460/2003 del 28 de noviembre por la que se aprueba la norma 6.1 IC sobre Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras establece las diferentes categorías de tráfico pesado (8 categorías), en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en la vía en el año de puesta en servicio. Estas categorías son las que se indican a continuación:

Categoría de Tráfico Pesado	T00	T0	T1	T2
IMDp	4.000	< 4000	< 2000	< 800
(vehículos pesados/día)		2.000	800	200

Tabla 2.- Categorías de tráfico pesado en función de la intensidad media diaria (IMDp)

Categoría de Tráfico Pesado	T31	T32	T41	T42
IMDp	< 200	< 100	< 50	< 25
(vehículos pesados/día)	100	50	25	

Tabla 3.- Categorías de tráfico pesado en función de la intensidad media diaria (IMDp)

Adoptando la hipótesis de que el tráfico se mantendrá en los próximos años, la IMDp a considerar será la correspondiente al año 2.013, 711 vehículos pesados/día, lo que supone un total de 356 vehículos pesados/día por carril. En base a estos datos se puede considerar una categoría de tráfico pesado T2. (200<IMDp<800).

ANEJO Nº 3. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1

APÉNDICE Nº1: INFORME SOBRE ACCESO A EDAR DE SANTILLANA DEL DPTO DE COMUNICACIÓN Y RR.PP DE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A **3**

APÉNDICE Nº2: CORRESPONDENCIA ENTRE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. Y LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID..... **9**

APÉNDICE Nº3: CONSULTA SOBRE VÍAS PECUARIAS A LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COMUNIDAD DE MADRID POR PARTE DE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A..... **17**

APÉNDICE Nº4: SOLICITUD CESIÓN DE TERRENOS DEL MUP Nº12 PROPIEDAD DEL AYUNTAMIENTO DE MANZANARES EL REAL POR PARTE DE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. **21**

APÉNDICE Nº5: AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AYUNTAMIENTO DE MANZANARES EL REAL DE OCUPACIÓN TEMPORAL A CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. DE LA PARCELA 74 DEL POLÍGONO 3 DEHESA BOYAL DE COLMENAREJO PARA EL ACCESO A LA M-607 A LA EDAR DE SANTILLANA **25**

1. ANTECEDENTES

Con fecha de 16 de enero de 2013 se solicitó desde el Departamento de Prevención de Canal de Isabel II Gestión, S.A. un informe sobre el estado del acceso a la EDAR de Santillana, debido a los problemas de visibilidad que presentaba y la dificultad para encontrar la instalación a toda persona y servicio externo a la misma.

En el informe realizado se corroboraba esta dificultad y se proponían la colocación de tres señales que mejoren la información al conductor y señalicen adecuadamente el acceso a instalación.

A raíz de dicho informe la Subdirección de Patrimonio de Canal de Isabel II Gestión, S.A. remite una instancia, con fecha 18 de septiembre de 2013, al Área de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, en la que solicita la autorización para la colocación de las mencionadas señales.

El Área de Conservación y Explotación emite, con fecha 5 de noviembre de 2013, un requerimiento de información complementaria en el que se señala que dadas la situación del acceso, pk 21+500 margen izquierdo de la carretera M-608 perteneciente a la Red Principal de Carreteras de la Comunidad de Madrid, las características geométricas de la vía y el tipo y número de los vehículos que pueden acceder a la instalación, los accesos actuales no cumplen con la normativa vigente relativa a los Accesos a la Red de carreteras de la Comunidad de Madrid. Por tanto, se emplaza a Canal de Isabel II Gestión, S.A. a que adecue el acceso a la normativa vigente, redactando el preceptivo proyecto técnico.

En respuesta a dicho requerimiento Canal de Isabel II Gestión S.A, remite propuesta técnica de adecuación del actual acceso a la EDAR de Santillana según la normativa vigente, compuesta por dos planos, uno de situación y otro de implantación.

Con fecha 29 de junio de 2015 el Área de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, informa favorablemente la propuesta de adecuación del accesos a la EDAR presentada, con fecha 20 de mayo de 2015, por Canal de Isabel II Gestión S.A., basada en la creación de un carril de aceleración y otro de deceleración, más las cuñas de transición correspondientes.

Por otro lado, Canal de Isabel II Gestión S.A., a la vista de los terrenos afectados por la propuesta técnica aprobada por la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, remite sendos escritos a la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid (con fecha 20 de octubre de 2015) y al Ayuntamiento de Manzanares El Real (con fecha 15 de diciembre de 2015), en los que se informa sobre la propuesta de acondicionamiento de la Cañada Real Segoviana afectada por las obras y solicita la cesión de los terrenos correspondientes al MUP nº 12 , respectivamente.

Con fecha 6 de mayo de 2016 el Ayuntamiento de Manzanares El Real autoriza la ocupación temporal de los terrenos del polígono 74 parcela 3 de la Dehesa Boyal de Colmenarejo a Canal de Isabel II Gestión S.A. según los términos de dicha autorización (Apéndice nº 5 del presente documento).

APÉNDICE Nº1: INFORME SOBRE ACCESO A EDAR DE SANTILLANA DEL DPTO DE COMUNICACIÓN Y RR.PP DE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A

Canal de Isabel II gestión

INFORME SOBRE ACCESO
EDAR DE SANTILLANA

Área: Dpto de Imagen y RR.PP
Fecha: 22/03/2013

Canal de Isabel II gestión

INFORME SOBRE ACCESO EDAR DE SANTILLANA

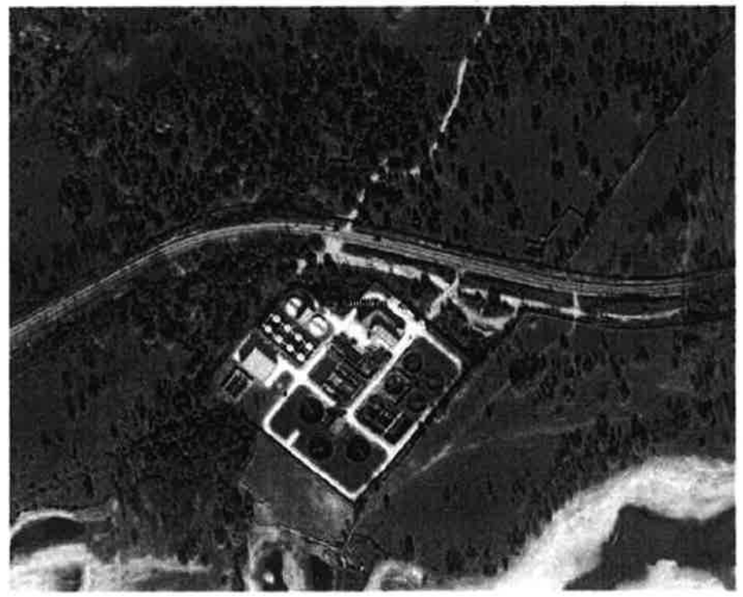
Con fecha de 16 de enero de 2013, se nos remite desde el Departamento de Prevención una comunicación con solicitud de valoración de Acción preventiva como resultado de un simulacro realizado en la EDAR de Santillana.

El párrafo que se nos traslada es el siguiente:

"Durante la realización del ejercicio se comprobó que la señal indicativa de acceso a la instalación desde la carretera M-608 no tiene buena visibilidad, por lo que en caso de emergencia es probable que los servicios de ayuda externa tengan problemas de acceso, lo que retrasaría la asistencia."

Iniciamos un expediente de valoración de la situación comunicada, estudiando "in situ" la ubicación de la instalación EDAR de Santillana, los accesos y la señalización existente.

La EDAR de Santillana está situada en las coordenadas GPS 40°44'28.15"N / 3°50'12.54"W, en el PK 21 de la carretera M-608.



El acceso a la planta se puede realizar, en dirección a Manzanares el Real mediante un giro a la izquierda, sobre línea discontinua en una curva con visibilidad moderada, pero entraña cierto riesgo por lo que se recomienda rebasar la planta y efectuar un cambio de sentido en una rotonda situada a un kilómetro.

La planta queda oculta por masa vegetal y hasta no estar enfrentado al acceso es difícil reconocer la instalación.



Si se ha efectuado el cambio de sentido en la rotonda siguiente, el acceso queda situado a la derecha pero en la salida de una curva amplia en la que este queda oculto en todo momento. Esta situación conlleva que la entrada, aunque la velocidad sea moderada, aparezca abruptamente por no estar señalizada.





Una vez realizado el acceso por el primer camino de tierra, de nuevo la masa vegetal impide ver la EDAR hasta que no se está enfrentado a la puerta principal.





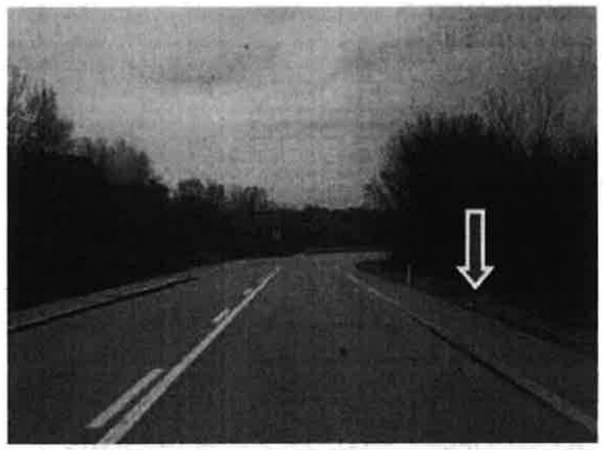


CONCLUSIÓN

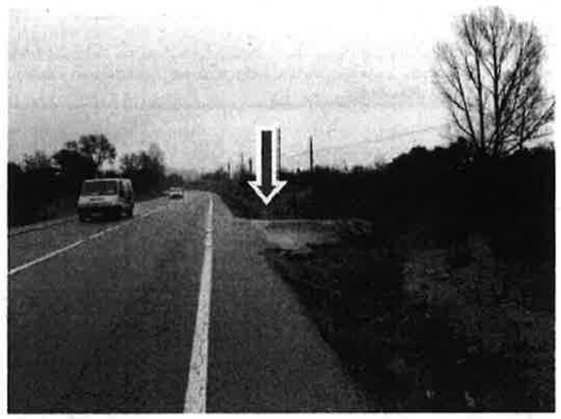
Recabando la información sobre el terreno, hecha la consulta al personal de la planta sobre la dificultad que supone el acceso a la misma en su primera visita para transportistas y visitantes y recogiendo la incidencia del Dpto. de Prevención sobre los retrasos que se generaron en un equipo de primeros auxilios, concluimos que la señalización de accesos en la EDAR de Santillana es muy deficiente.

ACCIONES PREVENTIVAS A CONSIDERAR

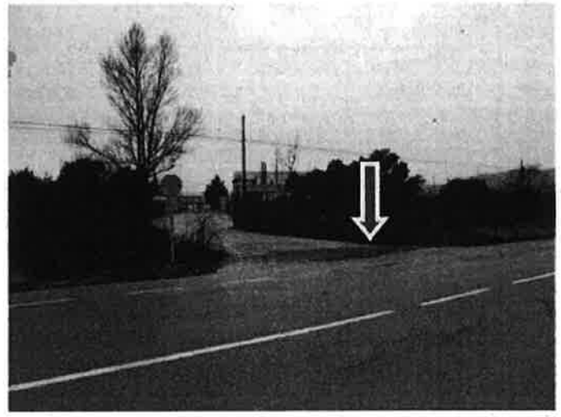
Este Departamento propone el estudio de viabilidad de instalación de tres señales que mejoren la información al conductor y señalicen adecuadamente acceso a la instalación en los puntos que se señalan a continuación.



Punto de señalización 1



Punto de señalización 2



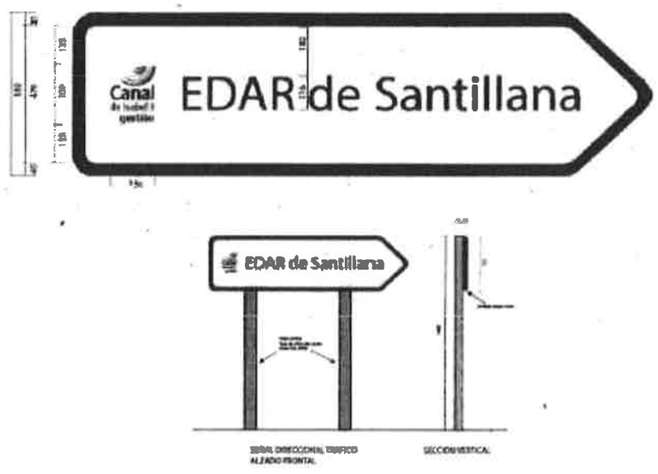
Punto de señalización 3

Canal de Isabel II gestión

Primera línea de título
Segunda línea de título

MODELOS DE SEÑAL PROPUESTA

Se propone el modelo utilizado para la señalización de tráfico homologado para carreteras, tanto en sus características como en materiales y acabados. Proponemos incorporar logotipo que sin restar legibilidad aporte la imagen corporativa de la Empresa.



Se traslada este informe a la Subdirección de Patrimonio para que haga las consultas necesarias ante los organismos correspondientes y se obtengan los permisos para la instalación en los puntos indicados.

Dpto. de Imagen y RRPP

Fdo.: Miguel Ángel Gómez

Página 7 de 7

APÉNDICE Nº2: CORRESPONDENCIA ENTRE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. Y LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

REGISTRO DE ENTRADA
Ref:08/189297.9/13 Fecha:23/09/2013 09:47
Cons. Transportes, Infraestr. y Vivienda
Reg.Aux.C.Transp.Infra.y Viv.(Orense)
Destino: A. Conservacion y Explotacion Carretera

A LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS – ÁREA DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN. CARRETERA M-608.

D. MIGUEL ÁNGEL ROMERO SERRANO, con DNI nº 5.266.712-B, en nombre y representación de **CANAL DE ISABEL II GESTIÓN, S.A.**, con CIF A-86488087 y domicilio en Madrid, calle Santa Engracia nº 125, como Subdirector de Patrimonio y en virtud de escritura pública de protocolización de acuerdos sociales y otorgamiento de poderes autorizada por el Notario de Madrid, D. Valerio Pérez de Madrid y Palá, con fecha 27 de junio de 2012, número 1.532 de su protocolo **(Anexo I)**, comparece ante esa Administración y, como mejor proceda en Derecho,

EXPONE

I.- Que el Consejo de Administración de Canal de Isabel II, aprobó la constitución de la sociedad anónima denominada Canal de Isabel II Gestión SA, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas. El Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid autorizó la constitución de dicha sociedad anónima por Acuerdo de 14 de junio de 2012 (BOCM de 21 de junio de 2012.

II.- Que Canal de Isabel II Gestión, SA tiene por objeto la realización de actividades relacionadas con el abastecimiento de agua, saneamiento, servicios hidráulicos y obras hidráulicas, de conformidad con la Ley 17/1984, de 20 de diciembre, Reguladora del Abastecimiento y Saneamiento de Agua en la Comunidad de Madrid, y la restante normativa aplicable.

III- Que Canal de Isabel II Gestión, SA., realiza la gestión integral de la instalación denominada EDAR de Santillana, situada en el punto kilométrico 21 de la carretera M-608 de la Comunidad de Madrid.

IV.- Que Canal de Isabel II Gestión, SA., ha constatado que, debido a la falta de señalización informativa y direccional que permita una fácil localización de la EDAR de Santillana, en situaciones de emergencia los servicios de intervención (ambulancias, servicios de bomberos, policía, etc) tienen serias dificultades para localizar el acceso a la referida instalación desde la carretera M-608, lo que podría impedir una intervención rápida de los mismos.

Santa Engracia, 125. 28003 Madrid
www.canalgestion.es

Por lo expuesto,

SOLICITO

Que a tenor de lo preceptuado en la Orden de 3 de abril de 2002, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se desarrolla el Decreto 29/1993, de 11 de marzo, Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid, tenga a bien, a la vista de la presente instancia, conceder autorización para la instalación de tres señales direccionales/informativas en la carretera M-608, que permitan un rápido acceso a la EDAR de Santillana. Se adjunta informe con los emplazamientos propuestos para la ubicación de las señales.

En Madrid, a 18 de septiembre de 2013.

Miguel Ángel Romero Serrano
Subdirector de Patrimonio

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
ÁREA DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN
CARRETERA M-608
C/ Orense 60
28020 Madrid

REGISTRO DE SALIDA
Nº 201300133786
18/09/2013 12:02:39

Canal
23/09/2013
SUB...
S.A. LIDA
Nº 687

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA
Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
ÁREA DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN
C/ Orense, 60 - 28020 MADRID

Canal de Isabel II gestión REGISTRO DE ENTRADA Nº 201300146427 Fecl. K10000 12/11/2013 12:57:42

CANAL DE ISABEL II GESTION, S.A.
Subdirección de Patrimonio
C/ Santa Engracia, 125
28003 MADRID

EXPTE Nº 1049/13
ZONA: 1 – NOROESTE

Madrid, 5 de noviembre de 2013

ASUNTO: Requerimiento de información complementaria en relación con el expediente de autorización de instalación de tres señales direccionales en el acceso a la EDAR de Santillana situada en el pk 21+500, tramo interurbano de la carretera M-608, en el término municipal de Manzanares El Real.

El acceso a la EDAR de Santillana de encuentra situado en la carretera M-608 pk 21+500 margen izquierda, la cual se encuadra dentro de la Red Principal de Carreteras de la Comunidad de Madrid, la Intensidad Media Diaria (I.M.D.) en este tramo de carretera es de 10.014 vehículos día, de los que un 7,53% corresponde a vehículos pesados y su velocidad media es de 94 km/h.

En una distancia aproximada de unos 200 m se sitúan tres accesos a la carretera M-608 en su margen izquierda, pk 21+480 (camino), pk 21+570 (EDAR) y pk 21+680 (camino), incluido el de la EDAR de Santillana. Todos ellos se comunican a través de un camino terrizo que discurre, entre la carretera M-608 y el embalse de Manzanares El Real y sensiblemente paralelo a aquella.

Considerando las características geométricas de la carretera, el tipo y número de los vehículos que pueden acceder a la instalación industrial y el número total de vehículos que utiliza la carretera M-608, se puede concluir que la configuración, número y disposición de los accesos actuales no cumple con lo dispuesto en la Orden de 3 de abril de 2002, de Accesos a la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid, y que por lo tanto no se cumple con las condiciones de seguridad vial adecuadas.

Por lo cual, se requiere que se presente un proyecto para adecuar dichos accesos a la normativa vigente, el contenido de el mismo deberá ajustarse tanto a lo dispuesto en la Orden de 3 de abril de 2002, de Accesos a la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid como a la demás normativa vigente en materia de carreteras. Dicho proyecto deberá estar redactado por un técnico competente en la materia, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas y visado por el colegio profesional correspondiente.

Durante la redacción del proyecto y previamente a la presentación del mismo, se podrán realizar cuantas consultas sean necesarias, ante el Área de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

Se adjunta plano de la situación actual de los accesos.

A la vista de la documentación que se reciba en respuesta al presente requerimiento se emitirá la resolución que proceda.

Lo que se comunica para su conocimiento y a los efectos expresados.

EL JEFE DE SERVICIO DE ~~LA ZONA~~,

Fdo. Manuel A. Martínez Martínez

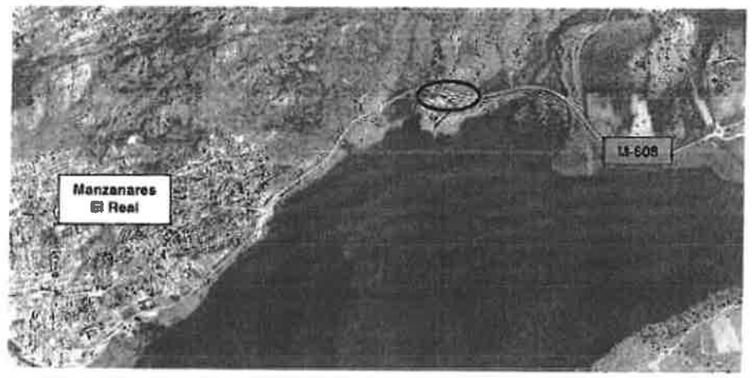
Canal de Isabel II gestión
13 NOV. 2013
PATRIMONIO
ENTRADA

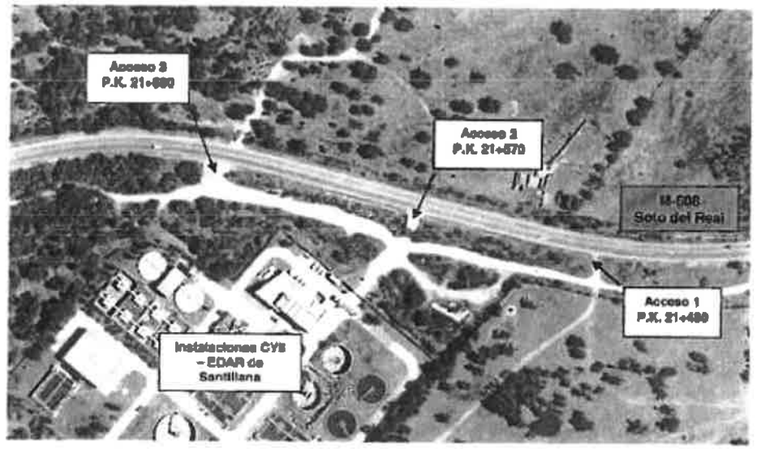
VºBº
EL TECNICO DE APOYO DEL SECTOR,

Fdo.: Begoña Guadaño García

REGISTRO DE SALIDA
Ref:06/225922.9/13 Fecha:08/11/2013 09:38
Cons. Transportes, Infraestr. y Vivienda
Reg.Aux.C.Transp.Infra.y Viv.(Orense)
Destino: Canal de Isabel II Gestión, S.A.

SITUACIÓN DE LOS ACCESOS





Canal de Isabel II gestión

Dirección de Innovación e Ingeniería
Subdirección de Proyectos
Área de Proyectos de Saneamiento y Reutilización

CONSEJERIA DE TRANSPORTES,
INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA
Dirección General de Carreteras
Área de Conservación y Explotación
C/ Orense, 60
28020-Madrid

Canal de Isabel II gestión
20 MAY. 2015
SALIDA Nº 0078-15
ÁREA PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN

Madrid, 20 de Mayo de 2015

21 MAY 2015
REGISTRO DE ENTRADA

EXPTE Nº 1049/13
ZONA. 1-NOROESTE

ASUNTO: Requerimiento de información complementaria en relación con el expediente de autorización de instalación de tres señales direccionales en el acceso a la EDAR de Santillana, situada en el P.K. 21+500, tramo interurbano de la carretera M-608, en el término municipal de Manzanares el Real.

En respuesta al escrito remitido por el Área de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras de fecha de 5 de noviembre de 2013, se adjunta propuesta técnica de adecuación del actual acceso a la EDAR de Santillana, respetando lo dispuesto en la Orden de 3 de abril de 2002, de Accesos a la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

Dicha propuesta se formaliza en base a dos planos, uno de situación y otro de implantación, ilustrativos de la solución que posteriormente se desarrollará a nivel de Proyecto Constructivo.

Lo que se comunica para su estudio y correspondiente emisión de informe de aprobación.

Canal de Isabel II gestión – ÁREA PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN

VºBº LA JEFA DE AREA DE PROYECTOS
DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN

Fdo.: María Casanova Sanjuán

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Alonso Comas Muro

Canal de Isabel II gestión
REGISTRO DE SALIDA
2015000109661 U17200
20/05/2015 13:46:35

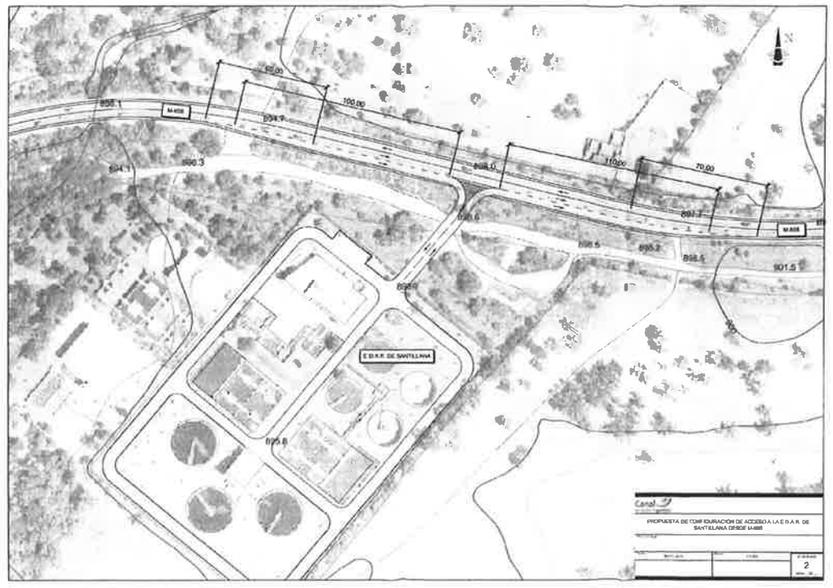
Documentación adjunta:

- Plano de situación (Nº 1)
- Plano de implantación (Nº 2)
- Copia de su escrito (ref.: 06/225922.9/13)

MAN02CAR01
Santa Engracia, 125 28003 Madrid
www.gestioncanal.es

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 761 1113, Folio 89, Sección 8, Hoja M-A-14279 e inscrita con Nº

NIF A-84626267 Pramerica Central C/ Santa Engracia, 125 - 28003 Madrid





CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA
Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
ÁREA DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN
C/ Orense, 60 - 28020 MADRID

Canal de Isabel II gestión
-2 SEP. 2015
ENTRADA Nº 9142-15
ÁREA PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y URBANIZACIÓN

CANAL DE ISABEL II GESTION, S. A.
Subdirección de Patrimonio
C/ Santa Engracia, 125
28003 MADRID

EXPTE Nº 1049/13
ZONA: 1 - NOROESTE

Madrid, 29 de junio de 2015

Adjunto se remite informe de viabilidad de instalación de tres señales direccionales en el acceso a la EDAR de Santillana situada en el pk 21+500, tramo interurbano de la carretera M-608, en el término municipal de Manzanares El Real.

EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

Iván Maestre Santos-Suárez

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA
Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
ÁREA DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN
C/ Orense, 60 - 28020 MADRID

CANAL DE ISABEL II GESTION, S. A.
Subdirección de Patrimonio
C/ Santa Engracia, 125
28003 MADRID

EXPTE Nº 1049/13
ZONA: 1 - NOROESTE

Madrid, 29 de junio de 2015

ASUNTO: Informe de viabilidad de instalación de tres señales direccionales en el acceso a la EDAR de Santillana situada en el pk 21+500, tramo interurbano de la carretera M-608, en el término municipal de Manzanares El Real.

Se informa favorablemente la propuesta de adecuación del acceso a la EDAR de Santillana en el pk 21+500, margen izquierda, tramo interurbano de la carretera M-608, en el término municipal de Manzanares el Real.

En líneas generales la propuesta se fundamenta en la creación de un carril de aceleración y otro de deceleración, mas las cuñas de transición correspondientes, tal y como se recoge en la documentación aportada que se adapta a lo dispuesto en la Orden de 3 de abril de 2002 de Accesos a la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

Este informe no implica autorización alguna de ejecución de obras.

Se entregará el proyecto técnico que desarrolle la propuesta informada, dicho proyecto deberá estar redactado por técnico competente, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, y será presentado para su aprobación si procede ante esta Dirección General de Carreteras.

Este proyecto se presentará conforme a las instrucciones que se adjuntan en hoja aparte.

Durante el desarrollo de dicho proyecto técnico, podrá efectuarse las consulta necesarias a esta Dirección General, Area de Conservación y Explotación,

Consecuentemente, se le insta a esa entidad para que promueva los trámites descritos, toda vez que la ejecución de obras sin la preceptiva autorización queda afecta al régimen de sanciones establecido en la citada Ley.

Lo que se da traslado a los efectos expresados.

EL JEFE DE SERVICIO DE LA ZONA,
P.A.

Fdo.: Manuel A. Martínez Martínez

EL TECNICO DE APOYO DEL SECTOR,

Fdo.: Begoña Guadaño García

V°B°
LA JEFE DE ÁREA DE
CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE CARRETERAS
P.A.

Fdo.: Belén Peña Sanz

Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
ÁREA DE EXPLOTACIÓN
C/ Orense, 60 - 28020 MADRID

INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS RELATIVOS A LA TRAMITACIÓN DE EXPEDIENTES DE AUTORIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO Y DE PROTECCIÓN DE LA RED DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

SI NO SE DISPONE DE VISADO DIGITAL:

2 copias del proyecto firmado en soporte digital en formato pdf.

1 copia del proyecto firmado y visado en papel en formato DIN A3, encuadernado con tornillos

1 separata del proyecto en papel en formato **DIN A4** (encuadernado con fástener) que incluya los siguientes documentos del proyecto:

- Memoria
  - Anejo de antecedentes administrativos.
  - Anejo de planeamiento urbanístico y tráfico
  - Anejo de coordinación con otros organismos.
  - Anejo de reposición de servicios.
  - Anejo de expropiaciones (incluirá cesión del suelo de los propietarios de los terrenos)
  - Otros anejos significativos del proyecto.
- Planos

SI SE DISPONE DE VISADO DIGITAL:

2 copias del proyecto firmado y visado en soporte digital en formato pdf.

1 separata del proyecto en papel en formato **DIN A4** (encuadernado con fástener) que incluya los siguientes documentos del proyecto:

- Memoria
  - Anejo de antecedentes administrativos.
  - Anejo de planeamiento urbanístico y tráfico
  - Anejo de coordinación con otros organismos.
  - Anejo de reposición de servicios.
  - Anejo de expropiaciones (incluirá cesión del suelo de los propietarios de los terrenos)
  - Otros anejos significativos del proyecto.
- Planos

APÉNDICE Nº3: CONSULTA SOBRE VÍAS PECUARIAS A LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COMUNIDAD DE MADRID POR PARTE DE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A.

REGISTRO DE ENTRADA
Ref:99/146950.9/15 Fecha:26/10/2015 12:16
Comunidad de Madrid
Registro General Comunidad de Madrid
Destino: Reg C.Medio Amb.Adm.Local y Ord.T.(ALC)

Dirección de Innovación e Ingeniería
Subdirección de Proyectos
Proyectos de Saneamiento y Reutilización

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Área de Vías Pecuarias
C/ Gran Vía, 3. 3ª planta.
28013. Madrid.

20 OCT. 2015
SALIDA Nº 0191-15
ÁREA PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN

Madrid, 20 de octubre de 2015.

ASUNTO: Propuesta de acondicionamiento del acceso a la E.D.A.R. de Santillana desde la M-608 (P.K. 21+000)

La presente carta tiene por objeto justificar de una manera razonada el diseño propuesto para el acondicionamiento del acceso de la E.D.A.R., habida cuenta de los requerimientos transmitidos por el Área de Vías Pecuarias al respecto. Dichas observaciones son el resultado de la reunión mantenida entre dicho Área con los técnicos de Canal de Isabel II Gestión S.A. responsables de la redacción del Proyecto, con fecha 04 de septiembre de 2015.

En la medida de lo posible, se ha intentado conformar una configuración del acceso que respetara los citados requerimientos, aunque se ha podido constatar que algunos de ellos entran en conflicto directo con ciertos aspectos contemplados en el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid, en materia de accesos a la red viaria. Así se le hizo ver a Canal de Isabel II Gestión S.A. en una posterior reunión mantenida con la D.G. de Carreteras el 16 de septiembre de 2015.

Se procede a comentar de manera pormenorizada cada uno de los aspectos que el Área de Vías Pecuarias apunta como relevantes de cara a consensuar una configuración de acceso respetuosa con el dominio público pecuario; a saber:

- Cambio del acabado del firme originalmente propuesto en mezcla bituminosa por un material de naturaleza no bituminosa.

  El Reglamento de la "Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid", Orden de 3 de abril de 2002, en su Artículo 42 indica:

  1. *"Tanto los carriles de cambio de velocidad como los de acceso dispondrán del mismo espesor y tipo de firme que el usado en la carretera.*
  2. *La vía secundaria se pavimentará en una longitud mínima de veinte (20) metros, medida desde el borde exterior de la calzada principal…"*

  Dicha reglamentación entra en conflicto directo con el requerimiento por parte del Área de Vías Pecuarias sobre la prohibición de pavimentación del acceso con mezclas asfálticas, por lo que únicamente se puede alcanzar una solución de compromiso a través de un firme dividido en dos tramos; un primero compuesto por mezcla bituminosa, seguido de otro en material de naturaleza pétrea (hormigón).

  En el plano que se adjunta, se puede observar cómo se mantiene la sección tipo de firme en los carriles de deceleración y aceleración, así como en el entorno de la isleta, para pasar a convertirse posteriormente en un pavimento de hormigón hasta la puerta de acceso a la E.D.A.R.

  Se ha elegido este último por su naturaleza de origen pétreo, que minimiza el impacto sobre el dominio público pecuario, garantizando a su vez la capacidad portante del firme; cuestión de gran importancia, pues el tráfico, aunque escaso hacia la E.D.A.R., será de tipo mayoritariamente pesado.

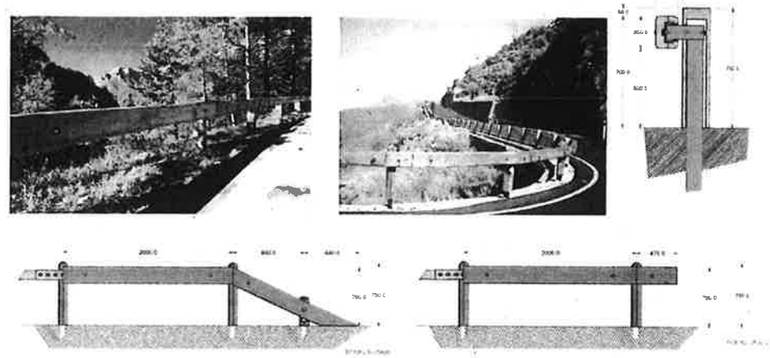
- Cambio del sistema de contención a base de barreras metálicas por otras de madera.

  La "Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos", plantea la elección de las barreras de protección de la vía en base a: clase y nivel de contención, ancho de trabajo, deflexión dinámica e índice de severidad. En cuanto al tipo de elemento a disponer, además de los sistemas de contención metálicos, permite utilizar otros elaborados con hormigón, madera, mixtos, etc, siempre y cuando los sistemas posean el marcado CE.

  En el presente proyecto los datos relativos a contención son los siguientes:

  - Clase y nivel de contención: normal N2.
  - Ancho de trabajo: W4.
  - Deflexión dinámica (m): 1,10
  - Índice de severidad: A

  Se propone una barrera compuesta de dos materiales (madera y metal), ensayada a escala real a choque según la norma EN 1317-1-2, cumpliendo el nivel de contención N2, equivalente al impacto de un vehículo tipo turismo de 1500 kg de masa circulando a 110 km/h con un ángulo de choque de 20º, el ancho de trabajo W4 y la seve clase A.



  En las zonas donde no sean necesarias las barreras de contención se colocarán talanqueras de madera a ambos lados del acceso principal, evitando de esta forma el aparcamiento incontrolado de vehículos (ver plano adjunto).

- Cambio los elementos de balizamiento por otro tipo de hitos más integrables en el entorno.

Canal de Isabel II Gestión S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733 Folio 86 Sección 8 Hoja M-534009 e inscripción 1ª NIF A84468967 Domicilio Social C/ Santa Engracia 125 28003 Madrid

MAN02CAR03
Santa Engracia 125 28003 Madrid
www.gestioncanal.es

Canal de Isabel II gestión

La propuesta de sustituir los elementos de balizamiento por hitos de piedra o similar no está contemplada por tratarse de elementos homologados destinados a la garantizar la seguridad vial.

- Definición de la isleta al mismo nivel de cota que la calzada principal, suprimiendo el bordillo y el acabado en hormigón superficial en la misma.

  El citado Reglamento en materia de acceso especifica en su Artículo 39 d):

  "d) Cuando la IMD sea superior a 5.000 vehículos, no se permitirá el cruce a nivel de ningún carril de la carretera, como los giros a la izquierda, adoptándose en el acceso una disposición física, tales como bordillos no montables en isleta u otros semejantes, que impida dicho giro, estableciendo carriles de cambio de velocidad para la margen donde se ubique el acceso, como se indica en la figura 23 del Anexo I de esta Orden."

  Este párrafo de este Reglamento es el que da sentido a la configuración del acceso y en el que se especifica la obligatoriedad de que la isleta se disponga a otro nivel para impedir que se hagan maniobras prohibidas o se estacionen vehículos en el área de ubicación.

  De cara a favorecer la integración en el entorno pecuario, se propone que el acabado superficial de parte de la isleta sea en gravilla o un material inerte similar, respetando la franja de visibilidad en la prolongación de los carriles de deceleración y aceleración, la cual obligatoriamente irá con acabado en hormigón. El conjunto de la isleta estará delimitado por un bordillo perimetral pintado en franjas de negro y blanco reflectante.

  No se contempla ningún tipo de plantación de especies vegetales en la isleta para impedir problemas de visibilidad, en caso de crecimiento incontrolado de las mismas.

- Interferencia del acceso con la disposición de una futura tubería de abastecimiento DN500 de refuerzo del abastecimiento a Manzanares el Real.

  Para impedir la demolición parcial del acceso cuando se proceda a la instalación de la citada conducción, se ha considerado conveniente disponer una vaina metálica DN800 por debajo de la isleta, a través de la cual se introducirá la futura tubería sin necesidad de afectar al acceso.

- Interrupción del tránsito en la vía pecuaria debido a la futura implantación de la isleta, que obliga a buscar trazados alternativos para restaurarlo.

  En efecto, la nueva configuración del acceso interfiere de manera decisiva con la vía pecuaria actual; tal como se trató en la reunión, el tránsito se restablecerá a través de una variante perimetral, evitando la zona de conflicto, pero entroncando con el camino de acceso a la E.D.A.R. en un punto lo más alejado posible de la puerta de la planta (ver plano).

  El trazado propuesto evita la afección a los pies arbóreos existentes, minimizando el daño a la flora del entorno.

  La nueva variante de vía pecuaria tendrá 4 m de anchura y un acabado superficial en zahorra.

  De cara a evitar la invasión de la vía con vehículos a motor, se dispondrán bolos graníticos en sus márgenes, así como distintivos con el símbolo de "vía pecuaria"; adicionalmente, se restringirá totalmente el acceso de dicho tipo de vehículos al "ramal oeste" mediante la implantación de hitos en el entronque con el camino de acceso a la E.D.A.R.

Canal de Isabel II gestión

En el caso del "ramal este", esta medida no es viable ya que se debe permitir el acceso mediante vehículo a motor a una finca privada que se encuentra a escasos 150 m del punto de entronque.

- Aseguramiento del correcto drenaje del nuevo acceso.

  El sistema de drenaje propuesto a base de cunetas y conexión por tubería bajo isleta garantiza el drenaje de la nueva vía, que a día de hoy es inexistente.

  Dicho sistema se ha adaptado a las condiciones topográficas del entorno, sugiriendo una concentración de caudales en el punto final de la cuneta del carril de deceleración; a partir, de aquí se propone un alivio por tubería hacia un arroyo próximo.

- Restauración del entorno.

  Si se visita la zona donde van a tener lugar las obras, es más que evidente el abandono y deterioro de ciertas áreas. Al margen del mal estado fitosanitario de algunas especies vegetales de la zona, se observan puntos de vertido incontrolados de R.S.U., restos de descargas de cubas de hormigón, así como vestigios ruinosos de lo que presumiblemente fueron instalaciones de apoyo para alguna obra en el entorno (ver fotos).



Aprovechando la actuación sobre el acceso, se pretende realizar un plan de revegetación del lugar mediante la plantación de diferentes especies, en consenso con la Autoridad Ambiental competente. De esta manera, se recuperarán las áreas muertas y desprovistas de cobertura vegetal, enriqueciendo sensiblemente el entorno.

Adicionalmente, se realizará la limpieza y eliminación mediante gestor autorizado de todos los residuos de tipo urbano y procedente de demolición existentes, así como los que puedan generarse como resultado de las obras.

Dado que los temas expuestos en la presente resultan cruciales en el planteamiento y el desarrollo del subsiguiente proyecto constructivo, se ruega contestación con la mayor diligencia que sea posible.

Atentamente,

Fdo.: Alonso Comas Muro
Director del Proyecto

Canal de Isabel II gestión
REGISTRO DE Salida
2015061122569 U17200
23/10/2015 08:46:48

Fdo.: María Casanova Sanjuán
Jefa Área Proy. Saneamiento y Reutilización

APÉNDICE Nº4: SOLICITUD CESIÓN DE TERRENOS DEL MUP Nº12 PROPIEDAD DEL AYUNTAMIENTO DE MANZANARES EL REAL POR PARTE DE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A.

AYUNTAMIENTO DE MANZANARES EL REAL.
CONCEJALÍA DEL ÁREA DE ORDENACIÒN DEL TERRITORIO

D. MIGUEL ÁNGEL ROMERO SERRANO, con DNI nº 5.266.712-B, como Subdirector de Patrimonio de CANAL DE ISABEL II GESTIÓN, S.A., en virtud de escritura pública de protocolización de acuerdos sociales y otorgamiento de poderes autorizada por el Notario de Madrid, Doña Pilar Lorán Herrero, con fecha 30 de octubre de 2014, número 1.126 de su protocolo, con CIF A-86488087 y domicilio en Madrid, calle Santa Engracia nº 125,

EXPONE

I.- Que el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid en su sesión de 14 de junio de 2012, autorizó la aportación del inventario de bienes y derechos a favor de Canal de Isabel II Gestión, SA., quién de conformidad con el artículo 16 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid, los explota, opera y mantiene por título de adscripción.

II.- Que Canal de Isabel II Gestión, S.A. tiene por objeto la realización de actividades relacionadas con el abastecimiento de agua, saneamiento, servicios hidráulicos y obras hidráulicas, de conformidad con la Ley 17/1984, de 20 de diciembre, Reguladora del Abastecimiento y Saneamiento de Agua en la Comunidad de Madrid, y la restante normativa aplicable.

III.- Que Canal de Isabel II Gestión, SA., realiza la gestión integral de la instalación denominada EDAR de Santillana, ubicada en el monte denominado Dehesa Boyal Colmenarejo, en el término municipal de Manzanares El Real.

IV.- Que el acceso a la EDAR de Santillana se encuentra situado en la carretera M-608 pk 21+500 margen izquierda, la cual se encuadra dentro de la Red Principal de Carreteras de la Comunidad de Madrid, y la intensidad media de diaria de vehículos en el tramo es de 10.014 vehículos día, de los que un 7,53% corresponde a vehículos pesados.

En una distancia aproximada de 200 metros se sitúan tres accesos a la carretera M-608 en su margen izquierdo, incluido el del acceso a la EDAR de Santillana. Todos ellos se comunican a través de una vía pecuaria que discurre entre la M-608 y el embalse de Manzanares El Real.

Teniendo en cuenta las características geométricas de la carretera, el número y tipo de vehículos que pueden acceder a la EDAR de Santilla y el número total de vehículos que utilizan la M-608, el Área de Conservación y Explotación de la Dirección de Carreteras, ha concluido que los actuales accesos a la EDAR de Santilla no cumplen con los dispuesto en la Orden de 3 de abril de 2002, de Accesos a la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid, y que por lo tanto no se cumple con las condiciones de seguridad vial adecuadas.

V.- Que Canal de Isabel II Gestión, está tramitando ante la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid el proyecto denominado ***"Acondicionamiento del acceso a la EDAR de Santillana"*** en el TM de Manzanares El Real, el citado proyecto contiene las especificaciones establecidas en el Reglamento de Carreteras de la Comunidad de Madrid; Reglamento General de Carreteras del Estado (Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre) y su modificación (Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre) y la Orden de 3 de abril de 2002, de Accesos a la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

VI.- Que para la ejecución del proyecto denominado ***"Acondicionamiento del acceso a la EDAR de Santillana"*** en el TM de Manzanares El Real, se precisa ocupar aproximadamente 3.960 metros cuadrados del Monte Público nº 12 Dehesa Boyal de Colmenarejo, propiedad del Ayuntamiento de Manzanares El Real, con el objetivo de que el acceso a la EDAR de Santillana cumpla con las condiciones de seguridad vial adecuadas. (Se adjunta plano de ocupación del monte).

Por lo expuesto,

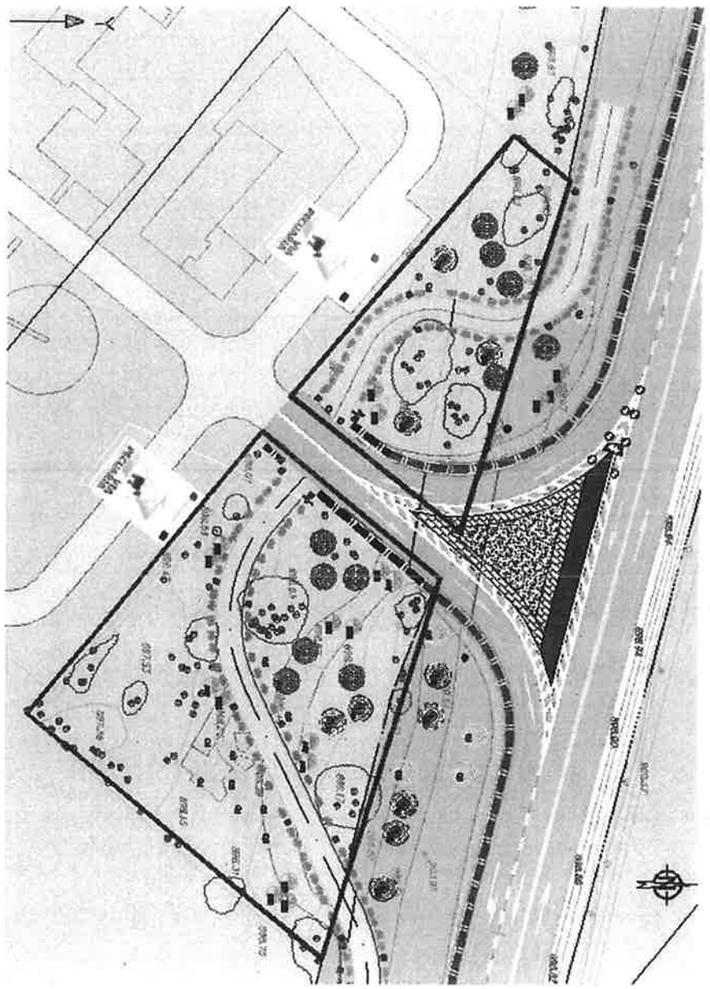
SOLICITO

Que a tenor de lo preceptuado en el Reglamento de Bienes de las Entidades Locales, aprobado por Real Decreto 1.372/1986, de 13 de junio, con arreglo a lo establecido en la legislación específica sobre montes y aprovechamientos forestales, (Decreto 485/1962, de 22 de febrero, la ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid, modificada por la Ley 6/2013, de 23 de diciembre de Medidas Fiscales y Administrativas y la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes), tenga a bien, a la vista de lo expuesto, y de los documentos que se acompañan, conceder la autorización necesaria para la ocupación de los terrenos referidos, que se destinarán al fin expresado en el presente escrito.

En Madrid, a 15 de diciembre de 2015.

Miguel Ángel Romero Serrano
Subdirector de Patrimonio

REGISTRO DE Salida
2015001272O9 K14000
15/12/2015 13:07:49



APÉNDICE Nº5: AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AYUNTAMIENTO DE MANZANARES EL REAL DE OCUPACIÓN TEMPORAL A CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. DE LA PARCELA 74 DEL POLÍGONO 3 DEHESA BOYAL DE COLMENAREJO PARA EL ACCESO A LA M-607 A LA EDAR DE SANTILLANA

Ayuntamiento
Manzanares El Real

AYTO. MANZANARES EL REAL
Registro de Salida - REG01
Nº 1053/2016
Fecha: 17/05/2016 a las 09:53

SECRETARIA

CERTIFICACIÓN

D. FERNANDO CHÉRCOLES MARTÍNEZ-ARTEAGA, SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO DE MANZANARES EL REAL (MADRID)

CERTIFICA: Que en la Sesión Ordinaria celebrada por el Pleno del Ayuntamiento el día 5 de Mayo de 2016, se adoptó entre otros el siguiente acuerdo cuya parte dispositiva seguidamente se transcribe:

6º.- ESTUDIO Y APROBACIÓN, SI PROCEDE, DE LA AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN TEMPORAL AL CANAL DE ISABEL II DE LA PARCELA 74 DEL POLÍGONO 3 DEHESA BOYAL DE COLMENAREJO PARA EL ACCESO DE LA M-607 A LA EDAR DE SANTILLANA

Tras el estudio y debate correspondiente, por parte de los Señores Concejales, se pasa el punto a votación, tras lo cual se **ACUERDA** por **UNANIMIDAD** de los **CONCEJALES PRESENTES EN LA SESIÓN**, lo cual representa el **VOTO FAVORABLE DE TRECE CONCEJALES** (Grupos Municipales PROGRESISTAS + PSOE, CUV, P.P., VMR, ALMAS y U.D.M.R), **APROBAR LA AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN TEMPORAL AL CANAL DE ISABEL II DE LA PARCELA 74 DEL POLÍGONO 3 DEHESA BOYAL DE COLMENAREJO PARA EL ACCESO DE LA M-607 A LA EDAR DE SANTILLANA,** con el siguiente tenor literal:

"Por el Canal de Isabel II Gestión, con fecha 18 de diciembre de 2015, se ha presentado solicitud de autorización para la ocupación de los terrenos referidos.

CONSIDERANDO que la citada ocupación va a redundar favorablemente en el interés público, al mejorar la seguridad vial tal y como refleja el informe de fecha 29 de abril de 2016 emitido por el Jefe de la Policía Local, y reducir el riesgo de accidente.

ENTENDIENDO que por otra parte, y de acuerdo igualmente con el informe técnico municipal de fecha 29 de abril, el terreno ocupado carece de aprovechamiento, por lo que su ocupación no ocasiona perjuicio económico alguno al Ayuntamiento.

En virtud de lo expuesto, se propone al Pleno:

1.- La estimación de la solicitud formulada por el Canal de Isabel II, condicionada a que el uso del terreno cuya ocupación temporal se autoriza se destine al fin solicitado con sujeción al proyecto denominado "Acondicionamiento del acceso a la EDAR de Santillana".

2.- La duración de la presente autorización temporal se establece en diez años improrrogables, y no constituirá título alguno que pueda generar un derecho de usucapión ni ningún otro derecho real sobre el terreno ocupado

Plaza del Pueblo, 1 • 28410 Manzanares El Real
Tel.: 91 853 00 09 • Fax: 91 853 98 25
www.manzanareselreal.es

Documento Firmado Electrónicamente - CSV:5C1C77B8-4DCA-4CFD-8148-90620570B978-52376

Ayuntamiento
Manzanares El Real

3.- Se faculta al Sr. Alcalde para la firma de cuantos documentos resulten necesarios en ejecución de este acuerdo.

4.- Todos los gastos derivados del presente acuerdo serán de cuenta del Canal de Isabel II, así como aquellos gastos de conservación, mantenimiento, etc... del acceso a la EDAR."

Y para que conste y surta los oportunos efectos, expido la presente, de orden y con el visto bueno del Sr. Alcalde, D. Óscar Cerezal Orellana, con la salvedad a la que se refiere el art. 206 del Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales y a reserva de los términos que resulten de la aprobación del acta correspondiente, en Manzanares El Real, a seis de Mayo de 2016.

Vº Bº

Fdo. ÓSCAR CEREZAL ORELLANA
EL ALCALDE
AYTO. MANZANARES EL REAL

HASH:4D8D9FA64DDBBB2C91BB
5DA1BE5111F0AED50DD5

Firmado Digitalmente

Fdo. Fernando Chercoles Martinez Arteaga
EL SECRETARIO
AYTO. MANZANARES EL REAL

HASH:21235A1BB02D110E5345
B94AB5870687258D5F6F

Firmado Digitalmente

Plaza del Pueblo, 1 • 28410 Manzanares El Real
Tel.: 91 853 00 09 • Fax: 91 853 98 25
www.manzanareselreal.es

Documento Firmado Electrónicamente - CSV:5C1C77B8-4DCA-4CFD-8148-90620570BU78-52376

ANEJO Nº 4. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. SISTEMA DE REFERENCIA 1

3. RED DE BASES TOPOGRÁFICAS 1

4. LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO 2

APÉNDICE Nº1: SISTEMA DE REFERENCIA. RESEÑA DE LA ESTACIÓN DE REFERENCIA GNSS **3**

APÉNDICE Nº2: RED DE BASES TOPOGRÁFICAS. GRÁFICO DE SITUACIÓN **7**

APÉNDICE Nº3: RED DE BASES TOPOGRÁFICAS. LISTADO DE COORDENADAS **11**

APÉNDICE Nº4: RED DE BASES TOPOGRÁFICAS. RESEÑAS **15**

APÉNDICE Nº5: RED DE BASES TOPOGRÁFICAS. REPORTE DE LÍNEAS – BASE **19**

APÉNDICE Nº6: LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO. LISTADO DE COORDENADAS **25**

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo es una memoria justificativa del levantamiento topográfico realizado por la empresa NORTE TOPOGRAFÍA por encargo de Canal de Isabel II Gestión S.A. En ella se describe la metodología empleada en la realización de los trabajos topográficos para la redacción PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL).

El trabajo se ha desarrollado de acuerdo a las siguientes fases:

- Enlace al Sistema de Referencia.
- Red de Bases Topográficas.
- Levantamiento Taquimétrico.

2. SISTEMA DE REFERENCIA

En el desarrollo de los trabajos se ha utilizado el Sistema de Referencia Europeo (ETRS89) constituido por:

- Elipsoide GRS 1980
  - Longitud del Semieje mayor del elipsoide (a) = 6.378.137 metros
  - Coeficiente de aplanamiento (α) = 1:298,257222101
- Orígenes de coordenadas geodésicas:
  - Latitudes, referidas al Ecuador, positivas al Norte del mismo.
  - Longitudes referidas al Meridiano de Greenwich, consideradas positivas al Este y negativas al Oeste de dicho Meridiano.

Para realizar el enlace al sistema de referencia ETRS89, se ha empleado las estaciones de referencia permanente "IB_El Molar (MOLA) y Guadarrama (GDRM)"

Las coordenadas ETRS89 que se han empleado son:

Nombre	Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal	X	Y
MOLA	40° 44' 7.209925184"	-3° 34' 54.5767264572"	885.123	450872.133	4509540.314
GDRM	40° 39' 51.28768"	-4° 05' 21.7901"	1013.684	407916.768	4502056.809

Tabla 1.- Coordenadas ETRS89

En su apéndice correspondiente, "*Apéndice 1*" se adjunta las reseñas de las Estaciones de Referencia utilizadas.

La altimetría se ha referido al nivel medio del mar en Alicante, enlazando con la Red de Nivelación de Alta Precisión (R.N.A.P) mediante la aplicación del modelo del geoide EGM08-REDNAP.

3. RED DE BASES TOPOGRÁFICAS

La Red de Bases Topográficas implantada consta de un total de cuatro bases (BR-01, BR-02, BR-03, BR-04), quedando materializadas en el terreno mediante clavos de acero o señales prefabricadas tipo feno.

Las observaciones de las bases se ha realizado mediante técnicas GNSS, contando para su ejecución con equipos LEICA System 1.200, compuestos por receptores de doble frecuencia que trabajan con observables de código P y unidades de control portátil.

El método de observación utilizado ha sido el diferencial mediante observaciones en tiempo real, desde la estación temporal "BR-01", enlazada a su vez, por el método estático con la antena "IB_El Molar y Guadarrama"

Los tiempos de observación han sido determinados por el número y geometría (GDOP) de los satélites operativos, las perturbaciones de la ionosfera y fundamentalmente por la longitud de las líneas-base.

Sobre el terreno se ha creado un fichero de datos para cada base de replanteo observada, con su numeración definitiva, introduciendo los datos propios del punto.

El proceso de datos para el cálculo de las líneas-base y resolución de ambigüedades, se ha realizado mediante el software Geo-Office de la casa LEICA, obteniendo a partir de las observaciones GNSS, las coordenadas de todos los puntos en el sistema ETRS89.

Para la obtención de cotas ortométricas se ha empleado la rejilla del IGN en formato NTV2, con el modelo del geoide EGM08-REDNAP de reciente publicación.

Se adjuntan los siguientes datos:

- Gráfico de situación de la Red de Bases Topográficas (*Apéndice 2*)
- Listado de coordenadas de la Red de Bases Topográficas (*Apéndice 3*)
- Reseñas de la Red de Bases Topográficas (*Apéndice 4*)
- Reporte de líneas – base (Apéndice 5)

4. LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO

El levantamiento taquimétrico de la zona de trabajo se ha obtenido a escala 1:500, tomándose todos los datos que permitan definir con precisión los elementos situados en la zona objeto del levantamiento.

La toma de la nube de puntos se ha realizado por el método de radiación utilizando idéntico instrumental y metodología a la empleada en la observación de las bases.

El proceso de datos para el cálculo de las coordenadas del levantamiento se ha realizado con el software LEICA Geo Office, obteniendo a partir de las observaciones GNSS, las coordenadas de todos los puntos en el sistema ETRS89.

Para la obtención de cotas ortométricas se ha empleado la rejilla del IGN en formato NTV2, con el modelo del geoide EGM08-REDNAP de reciente publicación.

Una vez obtenidas las coordenadas X, Y, Z de la nube de puntos se han transportado a un fichero DXF, para su posterior edición con AutoCAD.

El listado de coordenadas del levantamiento se detalla en el "Apéndice 6"

El listado de códigos utilizados en la elaboración de los planos han sido los siguientes:

Nombre	Color	Símbolo
Alumbrado_Farola	Color_2	FAR
Arqueta	Color_8	
Barandilla	Color_2	
Bionda	Color_252	
Bordillo	Color_21	
Camino	Color_7	
Canaleta	Color_4	
Carretera	Color_1	
Codigos	Color_7	
Construccion	Color_1	
Cota	Color_7	
Cota_oculta	Color_1	
Curva_Maestra	Color_16	
Curva_Normal	Color_31	
Curva_textos	Color_16	
Edificacion	Color_1	
Electricidad_TorreElectrica	Color_1	
Escaleras	Color_2	
Jardin_Arbol	Color_3	ARB
Losas	Color_7	
Marquesina	Color_252	
Mobiliario_Bolardo	Color_8	BOL
Muro	Color_10	
Obra_Drenaje	Color_1	
Punto	Color_7	
Saneamiento_RegAlcantarillado	Color_4	ALC
Saneamiento_Sumidero	Color_4	SUM
Talud	Color_61	
Textos	Color_7	
Tubos	Color_5	
Valla	Color_50	
Varios_Registro	Color_8	RVA

Tabla 2.- Listado de códigos utilizados en la elaboración de los planos

APÉNDICE Nº1: SISTEMA DE REFERENCIA. RESEÑA DE LA ESTACIÓN DE REFERENCIA GNSS

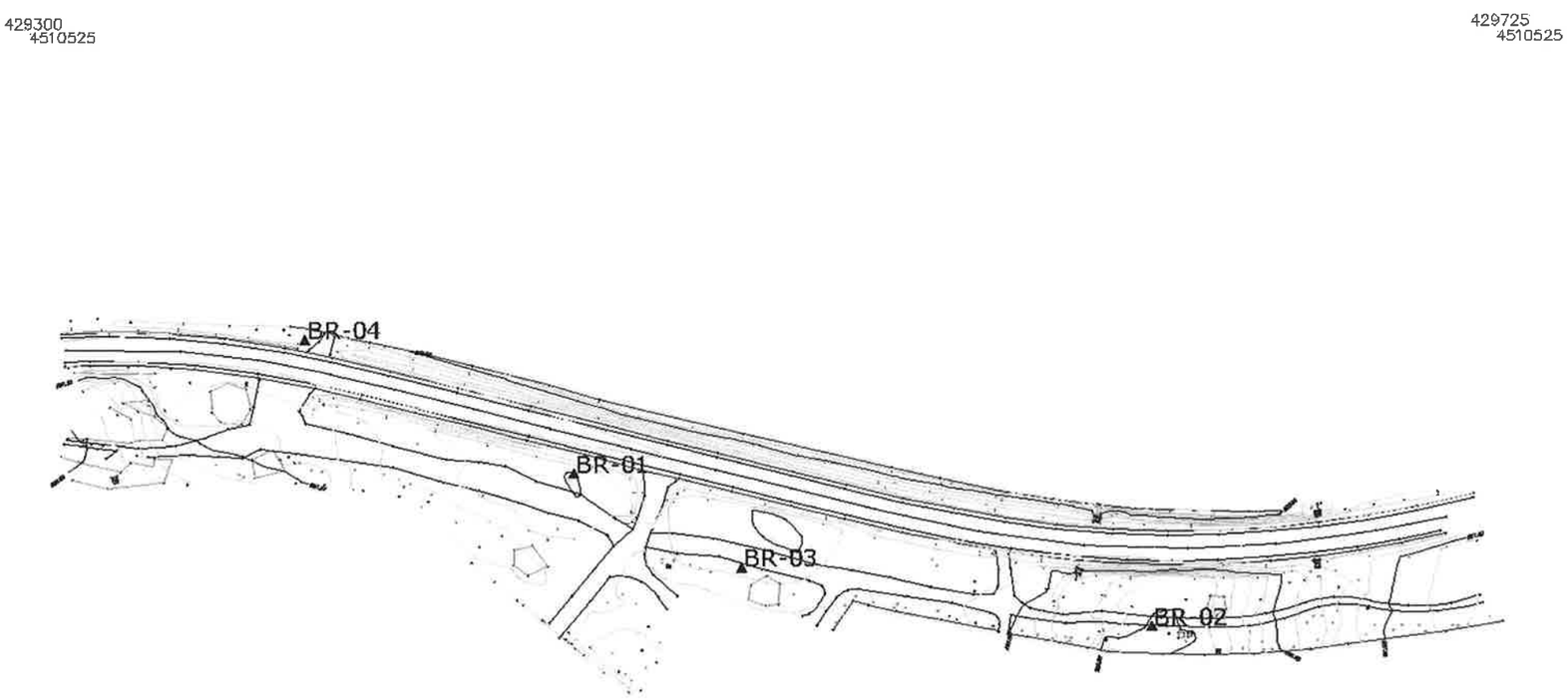
Estacion IB_ELMOLAR (MOLA)

Nombre:	IB_ELMOLAR
Código:	MOLA
Número de IERS DOMES:	
Descripción:	
Latitud:	40° 44' 7.209925184" N
Longitud:	3° 34' 54.5767264572" W
Altura:	885.123586989008m
Fecha Creación:	10/03/2009
Tipo de Receptor:	LEICA GMX902GG
No. Serie de Receptor:	
Sistema de Satélites	Solo GPS
Tipo de Antena:	AX1202 GG
No. Serie de Antena:	
Punto de Referencia Antena:	
Radio de Cobertura:	30km
Máscara de Elevación:	10 °
Tasa de Registro:	1s
Comentario:	
Dirección IP del Servidor de Estaciones:	
Disponibilidad de fichero:	IB_ELMOLAR

Estacion GUADARRAMA (GDRM)

Nombre:	GUADARRAMA
Código:	GDRM
Número de IERS DOMES:	
Descripción:	
Latitud:	40° 39' 51.28768" N
Longitud:	4° 5' 21.7901" W
Altura:	1013.68430983368m
Fecha Creación:	22/01/2009
Tipo de Receptor:	LEICA GMX902GG
No. Serie de Receptor:	
Sistema de Satélites	GPS y GLONASS
Tipo de Antena:	AX1202 GG
No. Serie de Antena:	
Punto de Referencia Antena:	
Radio de Cobertura:	30km
Máscara de Elevación:	10 °
Tasa de Registro:	1s
Comentario:	
Dirección IP del Servidor de Estaciones:	
Disponibilidad de fichero:	GUADARRAMA

APÉNDICE Nº2: RED DE BASES TOPOGRÁFICAS. GRÁFICO DE SITUACIÓN


429300
4510525
429725
4510525
BR-04
BR-01
BR-03
BR-02
429300
4510300
429725
4510300

APÉNDICE Nº3: RED DE BASES TOPOGRÁFICAS. LISTADO DE COORDENADAS

NOMBRE	X	Y	Z
BR-01	429456.542	4510396.086	900.115
BR-02	429624.021	4510351.280	902.549
BR-03	429505.066	4510368.567	899.949
BR-04	429378.744	4510435.144	899.004

Tabla 3.- Coordenadas de red de bases topográficas

APÉNDICE Nº4: RED DE BASES TOPOGRÁFICAS. RESEÑAS

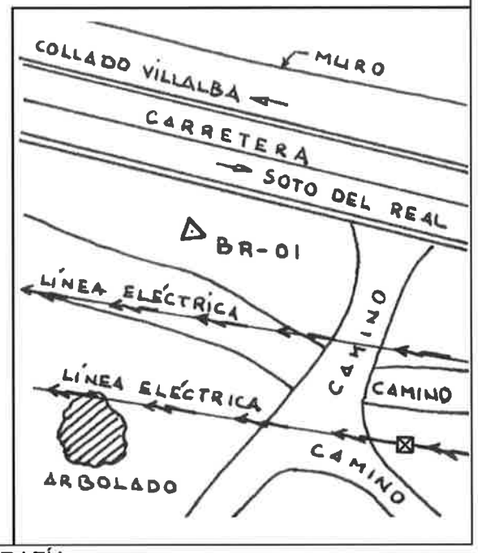
BR-01	
X	429456.542
Y	4510396.086
Z:	900.115
K:	0.99966124

SITUACIÓN: En margen derecho de M-608 según venimos de Collado Villalba hacia Guadalix de la Sierra, unos 25 m antes de desvío a la derecha que permite el acceso a la estación depuradora de aguas residuales de Santillana.

SEÑAL: Hito tipo Feno

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

CROQUIS



FOTOGRAFÍA



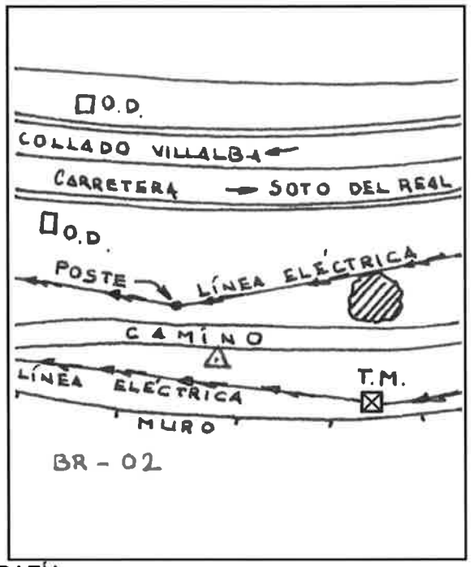
BR-02	
X	429624.021
Y	4510351.280
Z:	902.549
K:	0.99966095

SITUACIÓN: En borde derecho de camino paralelo por la derecha a la M-608 según venimos de Collado Villalba hacia Guadalix de la Sierra, unos 152 m después del cruce con camino que sale a la derecha y permite el acceso a la estación depuradora de Santillana.

SEÑAL: Hito tipo Feno

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

CROQUIS



FOTOGRAFÍA



BR-03

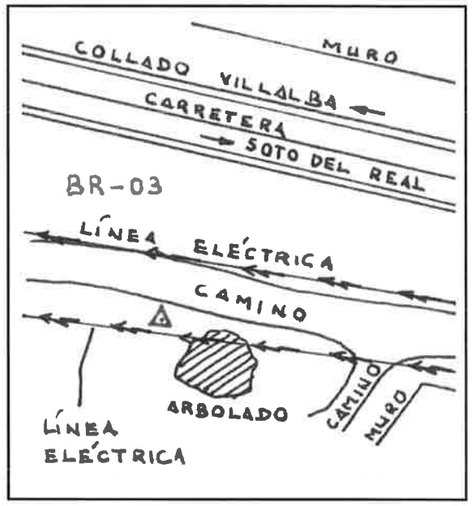
X	429505.066
Y	4510368.567
Z:	899.949
K:	0.99966116

SITUACIÓN: En margen derecho de M-608 según venimos de Collado Villalba hacia Guadalix de la Sierra, unos 50 m al noreste de la esquina este del cerramiento de la estación depuradora de Santillana.

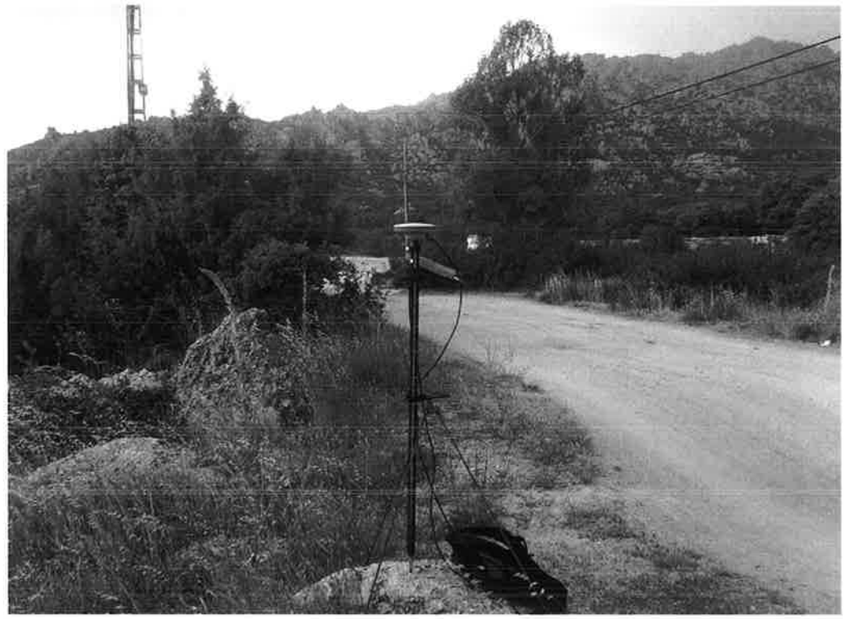
SEÑAL: Clavo de acero y pintura

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

CROQUIS



FOTOGRAFÍA



BR-04

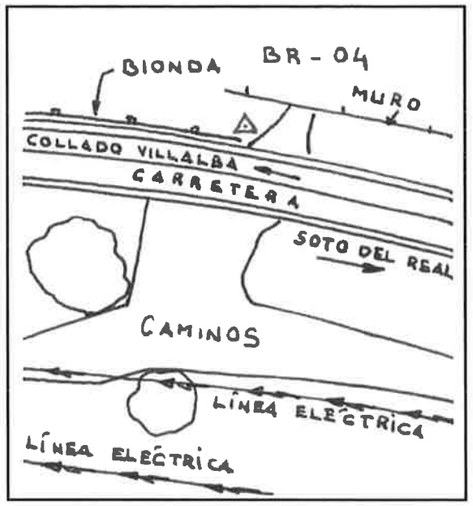
X	429378.744
Y	4510435.144
Z:	899.004
K:	0.99966138

SITUACIÓN: En margen izquierdo de M-608 según venimos de Collado Villalba hacia Guadalix de la Sierra, junto a puerta de entrada a recinto con cartel indicativo "Dehesa Boyal Colmenarejo".

SEÑAL: Hito tipo Feno

OBSERVACIONES: Sistema de coordenadas UTM

CROQUIS



FOTOGRAFÍA



APÉNDICE Nº5: RED DE BASES TOPOGRÁFICAS. REPORTE DE LÍNEAS – BASE

Leica Geosystems

Informe de Libreta de campo

06/01/2015 16:06:33

Información del trabajo

Nombre del trabajo:	20150529.MANZ
Creado:	05/29/2015 09:08:56
Huso horario:	1h 00'
Sistema de coordenadas:	UTM REGENTE HUSO 30
Programa de aplicación:	LEICA Geo Office 5.0
Versión de Firmware:	5.62
Límite promedio (Posición):	0.07500 m
Límite promedio (Altura):	0.07500 m

Información sist. coordenadas

Sistema de coordenadas:	UTM REGENTE HUSO 30
Creado:	05/29/2015 09:07:31
Nombre de la transformación:	-
Tipo de transformación:	-
Tipo de altura:	-
Residuales:	-
Elipsoide local:	GRS 1980
Proyección:	UTM30
Modelo de geoide:	-
Modelo CSCS:	-

Coordenadas GPS

Línea base	**Referencia: BR-01**	**Móvil: BR-02**
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG Pillar / -	AX1202 GG Pole / -
Altura de antena:	1.26360 m	1.32000 m
Coordenadas WGS 84:		
Latitud:	40° 44' 29.37349" N	40° 44' 27.97217" N
Longitud:	3° 50' 07.90675" W	3° 50' 00.74818" W
Alt Elip.:	954.17010 m	956.59439 m
Intervalo de observación:	05/29/2015 14:21:50 - 05/29/2015 14:21:50	
Duración:	0"	
Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00600 m	Desv. Est. Lon: 0.00531 m Desv. Est. Alt.: 0.02258 m
	Q Posic.: 0.00802 m	Desv. Est. geom.: 0.00609 m
Vector de línea base:	DLat: -0° 00' 01.40132"	DLon: 0° 00' 07.15856" DAlt: 2.42429 m
	Geométrica: 173.47061 m	
DOPs:	GDOP: 5.1	
	PDOP: 4.2	HDOP: 1.7 VDOP: 3.8
Grupo de código:	Predeterminado	
Nombre de código:	EJE	
Tipo de código:	Punto	

Línea base	**Referencia: BR-01**	**Móvil: BR-02**
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG Pillar / -	AX1202 GG Pole / -
Altura de antena:	1.26360 m	1.32000 m
Coordenadas WGS 84:		
Latitud:	40° 44' 29.37349" N	40° 44' 27.97217" N
Longitud:	3° 50' 07.90675" W	3° 50' 00.74818" W
Alt Elip.:	954.17010 m	956.59439 m
Intervalo de observación:	05/29/2015 14:22:04 - 05/29/2015 14:22:08	
Duración:	4"	
Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00611 m	Desv. Est. Lon: 0.00543 m Desv. Est. Alt.: 0.02299 m
	Q Posic.: 0.00817 m	Desv. Est. geom.: 0.00623 m
Vector de línea base:	DLat: -0° 00' 01.40132"	DLon: 0° 00' 07.15856" DAlt: 2.42429 m
	Geométrica: 173.47061 m	
DOPs:	GDOP: 5.1	
	PDOP: 4.2	HDOP: 1.7 VDOP: 3.8

Línea base	**Referencia: BR-01**	**Móvil: BR-02**
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG Pillar / -	AX1202 GG Pole / -
Altura de antena:	1.26360 m	1.32000 m
Coordenadas WGS 84:		
Latitud:	40° 44' 29.37349" N	40° 44' 27.97217" N
Longitud:	3° 50' 07.90675" W	3° 50' 00.74818" W
Alt Elip.:	954.17010 m	956.59439 m
Intervalo de observación:	05/29/2015 14:22:22 - 05/29/2015 14:22:24	
Duración:	2"	
Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00590 m	Desv. Est. Lon: 0.00527 m Desv. Est. Alt.: 0.02223 m
	Q Posic.: 0.00791 m	Desv. Est. geom.: 0.00604 m
Vector de línea base:	DLat: -0° 00' 01.40132"	DLon: 0° 00' 07.15856" DAlt: 2.42429 m
	Geométrica: 173.47061 m	
DOPs:	GDOP: 5.1	
	PDOP: 4.2	HDOP: 1.7 VDOP: 3.8

Línea base	**Referencia: BR-01**	**Móvil: BR-03**
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG Pillar / -	AX1202 GG Pole / -
Altura de antena:	1.26360 m	1.32000 m
Coordenadas WGS 84:		
Latitud:	40° 44' 29.37349" N	40° 44' 28.49610" N
Longitud:	3° 50' 07.90675" W	3° 50' 05.82678" W
Alt Elip.:	954.17010 m	954.00075 m
Intervalo de observación:	05/29/2015 14:27:24 - 05/29/2015 14:27:25	
Duración:	1"	
Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00719 m	Desv. Est. Lon: 0.00617 m Desv. Est. Alt.: 0.02075 m
	Q Posic.: 0.00947 m	Desv. Est. geom.: 0.00659 m
Vector de línea base:	DLat: -0° 00' 00.87739"	DLon: 0° 00' 02.07997" DAlt: -0.16935 m
	Geométrica: 55.81149 m	
DOPs:	GDOP: 2.5	
	PDOP: 2.2	HDOP: 1.2 VDOP: 1.8
Grupo de código:	Predeterminado	
Nombre de código:	EJE	

Tipo de código:	Punto

Línea base	**Referencia: BR-01**	**Móvil: BR-03**
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG Pillar / -	AX1202 GG Pole / -
Altura de antena:	1.26360 m	1.32000 m
Coordenadas WGS 84:		
Latitud:	40° 44' 29.37349" N	40° 44' 28.49610" N
Longitud:	3° 50' 07.90675" W	3° 50' 05.82678" W
Alt Elip.:	954.17010 m	954.00075 m
Intervalo de observación:	05/29/2015 14:27:38 - 05/29/2015 14:27:40	
Duración:	2"	
Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00656 m	Desv. Est. Lon: 0.00563 m
	Q Posic.: 0.00865 m	Desv. Est. geom.: 0.00602 m
Vector de línea base:	DLat: -0° 00' 00.87739"	DLon: 0° 00' 02.07997"
	Geométrica: 55.81149 m	
DOPs:	GDOP: 2.5	
	PDOP: 2.2	HDOP: 1.2

Línea base	**Referencia: BR-01**	**Móvil: BR-03**
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG Pillar / -	AX1202 GG Pole / -
Altura de antena:	1.26360 m	1.32000 m
Coordenadas WGS 84:		
Latitud:	40° 44' 29.37349" N	40° 44' 28.49610" N
Longitud:	3° 50' 07.90675" W	3° 50' 05.82678" W
Alt Elip.:	954.17010 m	954.00075 m
Intervalo de observación:	05/29/2015 14:27:59 - 05/29/2015 14:28:03	
Duración:	4"	
Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00625 m	Desv. Est. Lon: 0.00537 m
	Q Posic.: 0.00824 m	Desv. Est. geom.: 0.00574 m
Vector de línea base:	DLat: -0° 00' 00.87739"	DLon: 0° 00' 02.07997"
	Geométrica: 55.81149 m	
DOPs:	GDOP: 2.5	
	PDOP: 2.2	HDOP: 1.2

Línea base	**Referencia: BR-01**	**Móvil: BR-04**
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG Pillar / -	AX1202 GG Pole / -
Altura de antena:	1.26360 m	1.32000 m
Coordenadas WGS 84:		
Latitud:	40° 44' 29.37349" N	40° 44' 30.61602" N
Longitud:	3° 50' 07.90675" W	3° 50' 11.23948" W
Alt Elip.:	954.17010 m	953.06561 m
Intervalo de observación:	05/29/2015 14:32:43 - 05/29/2015 14:32:43	
Duración:	0"	
Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00570 m	Desv. Est. Lon: 0.00567 m
	Q Posic.: 0.00804 m	Desv. Est. geom.: 0.00670 m
Vector de línea base:	DLat: 0° 00' 01.24253"	DLon: -0° 00' 03.33274"
	Geométrica: 87.10103 m	
DOPs:	GDOP: 5.3	
	PDOP: 4.3	HDOP: 1.7

Grupo de código:	Predeterminado
Nombre de código:	EJE
Tipo de código:	Punto

Línea base	**Referencia: BR-01**	**Móvil: BR-04**
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG Pillar / -	AX1202 GG Pole / -
Altura de antena:	1.26360 m	1.32000 m
Coordenadas WGS 84:		
Latitud:	40° 44' 29.37349" N	40° 44' 30.61602" N
Longitud:	3° 50' 07.90675" W	3° 50' 11.23948" W
Alt Elip.:	954.17010 m	953.06561 m
Intervalo de observación:	05/29/2015 14:33:09 - 05/29/2015 14:33:10	
Duración:	1"	
Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00512 m	Desv. Est. Lon: 0.00441 m
	Q Posic.: 0.00675 m	Desv. Est. geom.: 0.00476 m
Vector de línea base:	DLat: 0° 00' 01.24253"	DLon: -0° 00' 03.33274"
	Geométrica: 87.10103 m	
DOPs:	GDOP: 2.6	
	PDOP: 2.2	HDOP: 1.2

Línea base	**Referencia: BR-01**	**Móvil: BR-04**
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG Pillar / -	AX1202 GG Pole / -
Altura de antena:	1.26360 m	1.32000 m
Coordenadas WGS 84:		
Latitud:	40° 44' 29.37349" N	40° 44' 30.61602" N
Longitud:	3° 50' 07.90675" W	3° 50' 11.23948" W
Alt Elip.:	954.17010 m	953.06561 m
Intervalo de observación:	05/29/2015 14:33:30 - 05/29/2015 14:33:32	
Duración:	2"	
Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00488 m	Desv. Est. Lon: 0.00420 m
	Q Posic.: 0.00644 m	Desv. Est. geom.: 0.00453 m
Vector de línea base:	DLat: 0° 00' 01.24253"	DLon: -0° 00' 03.33274"
	Geométrica: 87.10103 m	
DOPs:	GDOP: 2.6	
	PDOP: 2.2	HDOP: 1.2

Promedio de coordenadas y diferencias

Punto B-2

Prom de coord. WGS 84

Latitud:	40° 44' 27.97217" N
Longitud:	3° 50' 00.74818" W
Alt Elip.:	956.59439 m
CQ:	0.00000 m

Usar	**Límite excedido**	**Referencia**	**Fecha/Hora**	**Dif. de Pos. [m]**	**Dif. de Alt. [m]**	**Pos. + dif. de Alt. [m]**
✓		BR-01	05/29/2015 14:21:50	0.00000	0.00000	0.00000
✓		BR-01	05/29/2015 14:22:04	0.00000	0.00000	0.00000
✓		BR-01	05/29/2015 14:22:22	0.00000	0.00000	0.00000

Usar	**Límite**	**Referencia**	**Fecha/Hora**	**Q Posic. [m]**	**Q Alt. [m]**	**Pos. + Q Alt. [m]**

Usar	Límite excedido	Referencia	Fecha/Hora	Latitud	Longitud	Alt Elip. [m]
✔		BR-01	05/29/2015 14:21:50	40° 44' 27.97217" N	3° 50' 00.74818" W	956.59439
✔		BR-01	05/29/2015 14:22:04	40° 44' 27.97217" N	3° 50' 00.74818" W	956.59439
✔		BR-01	05/29/2015 14:22:22	40° 44' 27.97217" N	3° 50' 00.74818" W	956.59439

Punto B-3

Prom de coord. WGS 84

Latitud: 40° 44' 28.49610" N
Longitud: 3° 50' 05.82678" W
Alt Elip.: 954.00075 m
CQ: 0.00000 m

Usar	Límite excedido	Referencia	Fecha/Hora	Dif. de Pos. [m]	Dif. de Alt. [m]	Pos. + dif. de Alt. [m]
✔		BR-01	05/29/2015 14:27:24	0.00000	0.00000	0.00000
✔		BR-01	05/29/2015 14:27:38	0.00000	0.00000	0.00000
✔		BR-01	05/29/2015 14:27:59	0.00000	0.00000	0.00000

Usar	Límite excedido	Referencia	Fecha/Hora	Q Posic. [m]	Q Alt. [m]	Pos. + Q Alt. [m]
✔		BR-01	05/29/2015 14:27:24	0.00947	0.02075	0.02281
✔		BR-01	05/29/2015 14:27:38	0.00865	0.01889	0.02078
✔		BR-01	05/29/2015 14:27:59	0.00824	0.01795	0.01975

Usar	Límite excedido	Referencia	Fecha/Hora	Latitud	Longitud	Alt Elip. [m]
✔		BR-01	05/29/2015 14:27:24	40° 44' 28.49610" N	3° 50' 05.82678" W	954.00075
✔		BR-01	05/29/2015 14:27:38	40° 44' 28.49610" N	3° 50' 05.82678" W	954.00075
✔		BR-01	05/29/2015 14:27:59	40° 44' 28.49610" N	3° 50' 05.82678" W	954.00075

Punto B-4

Prom de coord. WGS 84

Latitud: 40° 44' 30.61602" N
Longitud: 3° 50' 11.23948" W
Alt Elip.: 953.06561 m
CQ: 0.00000 m

Usar	Límite excedido	Referencia	Fecha/Hora	Dif. de Pos. [m]	Dif. de Alt. [m]	Pos. + dif. de Alt. [m]
✔		BR-01	05/29/2015 14:32:43	0.00000	0.00000	0.00000
✔		BR-01	05/29/2015 14:33:09	0.00000	0.00000	0.00000
✔		BR-01	05/29/2015 14:33:30	0.00000	0.00000	0.00000

Usar	Límite excedido	Referencia	Fecha/Hora	Q Posic. [m]	Q Alt. [m]	Pos. + Q Alt. [m]
✔		B-01	05/29/2015 14:32:43	0.00804	0.02068	0.02219
✔		B-01	05/29/2015 14:33:09	0.00675	0.01399	0.01554
✔		B-01	05/29/2015 14:33:30	0.00644	0.01329	0.01477

Usar	Límite excedido	Referencia	Fecha/Hora	Latitud	Longitud	Alt Elip. [m]
✔		BR-01	05/29/2015 14:32:43	40° 44' 30.61602" N	3° 50' 11.23948" W	953.06561
✔		BR-01	05/29/2015 14:33:09	40° 44' 30.61602" N	3° 50' 11.23948" W	953.06561

Leica Geosystems

Resumen de procesamiento
CYII EDAR SANTILLANA Levantamiento

Información del proyecto

Nombre del proyecto:	CYII EDAR SANTILLANA Levantamiento
Fecha de creación:	06/01/2015 10:50:43
Huso horario:	0h 00'
Sistema de coordenadas:	UTM REGENTE HUSO 30
Programa de aplicación:	LEICA Geo Office 5.0
Fecha y hora de inicio:	05/29/2015 08:14:14
Fecha y hora de término:	05/29/2015 09:59:39
Puntos ocupados manualmente:	2
Kernel de procesamiento:	PSI-Pro 2.0
Procesado:	06/01/2015 16:03:53

Parámetros de procesamiento

Parámetros	Selección
Ángulo de elevación:	15°
Tipo de efemérides:	Transmitidas
Tipo de solución:	Automático
Tipo GNSS:	Automático
Frecuencia:	Automático
Fijar ambigüedades hasta:	80 km
Duración mínima para solución flotante (estático):	5' 00"
Intervalo de muestreo:	Usar todas
Modelo troposférico:	Hopfield
Modelo ionosférico:	Automático
Emplear modelo estocástico:	Sí
Dist. mínima:	8 km
Actividad ionosférica:	Automático

Inf. general de línea base

Guadarrama - B-1	Referencia: Guadarrama	Móvil: BR-01
Tipo de receptor / N/S:	LEICAGMX902GG / -	GX1230 / 463235
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG / -	AX1202 Pillar / -
Altura de antena:	0.00000 m	1.26300 m
Coordenadas:		
Latitud:	40° 39' 51.28768" N	40° 44' 29.35526" N
Longitud:	4° 05' 21.79010" W	3° 50' 07.90375" W
Alt Elip.:	1013.68431 m	952.71826 m
Tipo de solución:	Phase: all fix	
Tipo GNSS:	GPS	
Frecuencia:	Sin ionosfera (L3)	
Ambigüedad:	Sí	
Intervalo de observación:	05/29/2015 08:14:14 - 05/29/2015 09:59:39	
Duración:	1h 45' 25"	

Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00021 m	Desv. Est. Lon: 0.00018 m	Desv. Est. Alt.: 0.00046 m
	Q Posic.: 0.00027 m	Desv. Est. geom.: 0.00017 m	
Vector de línea base:	DLat: 0° 04' 38.06760"	DLon: 0° 15' 13.88635"	DAlt: -60.96605 m
	Geométrica: 23108.70992 m		
DOPs (mín-máx):	GDOP: 2.0 - 4.2		
	PDOP: 1.7 - 3.5	HDOP: 0.9 - 1.4	VDOP: 1.5 - 3.2

El Molar - B-1	**Referencia: El Molar**	**Móvil: BR-01**
Tipo de receptor / N/S:	LEICAGMX902GG / -	GX1230 / 463235
Tipo de antena / N/S:	AX1202 GG / -	AX1202 Pillar / -
Altura de antena:	0.00000 m	1.26300 m
Coordenadas:		
Latitud:	40° 44' 07.20993" N	40° 44' 29.35547" N
Longitud:	3° 34' 54.57673" W	3° 50' 07.90355" W
Alt Elip.:	885.12359 m	952.73582 m

Tipo de solución:	Phase: all fix
Tipo GNSS:	GPS
Frecuencia:	Sin ionosfera (L3)
Ambigüedad:	Sí
Intervalo de observación:	05/29/2015 08:14:14 - 05/29/2015 09:59:39
Duración:	1h 45' 25"

Calidad:	Desv. Est. Lat: 0.00023 m	Desv. Est. Lon: 0.00020 m	Desv. Est. Alt.: 0.00051 m
	Q Posic.: 0.00031 m	Desv. Est. geom.: 0.00020 m	
Vector de línea base:	DLat: 0° 00' 22.14555"	DLon: -0° 15' 13.32683"	DAlt: 67.61223 m
	Geométrica: 21443.48226 m		
DOPs (mín-máx):	GDOP: 2.0 - 4.2		
	PDOP: 1.7 - 3.5	HDOP: 0.9 - 1.4	VDOP: 1.5 - 3.2

APÉNDICE Nº6: LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO. LISTADO DE COORDENADAS

Numero	X	Y	Z
1	429661.514	4510384.396	899.954
2	429661.605	4510385.261	900.162
3	429673.321	4510387.503	898.575
4	429670.481	4510386.285	898.831
5	429641.613	4510384.018	901.563
6	429641.608	4510385.192	901.531
7	429652.249	4510385.072	900.606
8	429652.395	4510384.012	900.710
9	429697.357	4510388.637	897.817
10	429707.284	4510390.250	897.838
11	429672.283	4510387.319	899.073
12	429681.651	4510385.155	897.905
13	429688.540	4510387.112	897.828
14	429680.289	4510385.684	898.119
15	429707.176	4510391.006	897.733
16	429697.118	4510388.597	897.763
17	429578.956	4510389.682	899.755
18	429565.957	4510393.381	900.604
19	429576.172	4510387.124	898.493
20	429580.624	4510388.765	899.607
21	429549.646	4510393.448	898.978
22	429529.275	4510399.453	899.175
23	429559.718	4510390.873	899.067
24	429544.876	4510393.702	898.716
25	429619.465	4510386.005	901.409
26	429619.208	4510384.926	901.199
27	429629.468	4510384.696	901.589
28	429629.703	4510385.496	901.614
29	429596.742	4510386.353	899.292
30	429603.425	4510387.602	900.623
31	429616.472	4510384.855	899.736
32	429612.404	4510383.895	899.168
33	429672.425	4510385.043	899.032
34	429608.691	4510382.368	901.032
35	429608.810	4510383.495	901.050
36	429607.774	4510383.604	901.048
37	429607.598	4510382.510	901.023
38	429608.726	4510387.197	901.331
39	429608.059	4510387.263	901.008
40	429608.291	4510383.569	900.672
41	429608.326	4510383.652	901.292
42	429609.077	4510381.915	898.365
43	429609.340	4510383.869	899.471
44	429607.076	4510382.146	898.189
45	429607.226	4510384.042	898.933
46	429607.187	4510382.195	901.028

Numero	X	Y	Z
47	429607.331	4510383.978	901.084
48	429609.236	4510383.797	901.035
49	429609.017	4510381.990	901.041
50	429673.297	4510383.906	898.806
51	429671.751	4510383.689	898.823
52	429673.319	4510383.818	897.849
53	429671.673	4510383.591	897.959
54	429672.791	4510385.032	898.843
55	429673.089	4510385.356	898.811
56	429672.860	4510384.283	898.772
57	429672.112	4510384.190	898.740
58	429613.773	4510384.634	899.494
59	429612.805	4510381.420	897.826
60	429608.016	4510386.280	900.757
61	429609.292	4510385.940	900.653
62	429653.428	4510381.336	897.887
63	429669.639	4510383.027	897.765
64	429621.928	4510381.076	898.033
65	429635.572	4510380.974	897.913
66	429521.460	4510401.822	900.183
67	429449.991	4510409.598	899.077
68	429473.148	4510403.679	899.020
69	429404.612	4510420.940	899.114
70	429427.533	4510415.354	899.098
71	429544.141	4510386.021	898.934
72	429573.855	4510379.553	898.905
73	429497.899	4510397.454	898.975
74	429519.644	4510392.003	898.951
75	429471.919	4510414.103	900.507
76	429401.839	4510433.417	899.957
77	429508.628	4510404.663	899.750
78	429491.106	4510409.782	900.859
79	429365.251	4510429.669	899.174
80	429385.941	4510425.592	899.171
81	429391.865	4510435.851	899.502
82	429342.817	4510432.325	899.262
83	429660.010	4510375.633	898.773
84	429689.188	4510379.452	898.712
85	429604.450	4510375.356	898.853
86	429634.535	4510374.416	898.802
87	429505.066	4510368.567	899.949
88	429378.744	4510435.144	899.004
89	429709.507	4510383.471	898.627
90	429624.021	4510351.280	902.549
91	429595.731	4510388.838	900.463
92	429312.309	4510425.954	898.529

Numero	X	Y	Z
93	429314.864	4510420.675	895.721
94	429335.404	4510425.827	898.562
95	429322.910	4510425.702	898.148
96	429333.790	4510416.552	896.947
97	429337.650	4510412.512	897.487
98	429323.723	4510423.140	896.377
99	429333.515	4510421.769	897.852
100	429324.634	4510413.759	895.578
101	429322.562	4510415.932	895.766
102	429335.265	4510413.306	897.142
103	429328.727	4510412.515	895.973
104	429333.626	4510417.882	897.472
105	429334.945	4510421.725	898.508
106	429326.347	4510417.297	896.358
107	429330.628	4510414.818	896.165
108	429351.741	4510414.538	898.346
109	429330.201	4510401.884	895.865
110	429360.367	4510410.949	897.766
111	429354.510	4510411.583	898.119
112	429327.846	4510427.744	898.713
113	429310.353	4510427.547	898.791
114	429328.510	4510405.623	895.905
115	429340.017	4510427.267	898.820
116	429335.478	4510421.906	898.761
117	429345.516	4510423.148	898.729
118	429341.567	4510412.154	898.157
119	429338.159	4510414.906	898.575
120	429361.712	4510421.162	898.393
121	429362.917	4510415.488	898.061
122	429351.459	4510420.446	898.401
123	429356.399	4510423.046	898.473
124	429339.150	4510409.821	897.497
125	429344.795	4510393.392	896.426
126	429337.961	4510393.878	896.134
127	429376.013	4510393.772	897.327
128	429359.661	4510396.264	897.242
129	429334.657	4510398.751	896.203
130	429328.406	4510399.829	895.689
131	429340.250	4510400.787	896.881
132	429335.400	4510401.017	896.461
133	429435.711	4510378.341	898.820
134	429422.277	4510382.302	898.495
135	429426.832	4510370.528	899.263
136	429429.109	4510375.166	898.618
137	429395.571	4510391.655	898.630
138	429384.333	4510393.294	897.719
139	429414.374	4510388.333	898.615

Numero	X	Y	Z
140	429406.003	4510389.887	898.741
141	429315.867	4510406.798	894.934
142	429317.087	4510405.087	895.056
143	429310.515	4510406.970	894.845
144	429314.990	4510405.789	894.972
145	429330.960	4510406.314	896.252
146	429337.324	4510406.384	897.036
147	429320.414	4510404.920	895.239
148	429324.348	4510404.768	895.520
149	429324.452	4510395.914	895.428
150	429322.945	4510395.472	895.275
151	429325.422	4510397.023	895.324
152	429324.648	4510395.086	895.433
153	429313.250	4510400.043	894.939
154	429308.384	4510401.635	894.641
155	429321.704	4510392.263	895.345
156	429311.749	4510394.705	895.182
157	429309.898	4510432.682	899.341
158	429427.293	4510427.901	900.364
159	429446.401	4510417.607	898.368
160	429424.838	4510422.969	898.329
161	429426.178	4510425.727	899.404
162	429464.156	4510418.006	900.844
163	429463.745	4510417.182	900.711
164	429449.379	4510421.571	900.692
165	429449.518	4510422.202	900.681
166	429397.079	4510429.995	898.402
167	429397.426	4510433.388	899.294
168	429392.959	4510431.171	898.457
169	429391.142	4510433.629	899.228
170	429410.114	4510429.993	899.327
171	429410.899	4510431.842	900.010
172	429397.750	4510434.798	899.807
173	429409.974	4510426.785	898.139
174	429562.863	4510394.962	900.655
175	429578.578	4510385.636	898.094
176	429563.298	4510388.482	898.139
177	429563.199	4510393.383	900.135
178	429592.736	4510383.672	898.044
179	429593.770	4510387.563	899.783
180	429579.808	4510389.820	899.866
181	429580.047	4510391.240	900.635
182	429503.284	4510402.809	898.331
183	429505.501	4510407.002	900.571
184	429464.004	4510412.968	898.335
185	429487.614	4510406.842	898.308
186	429548.910	4510396.610	900.433

Numero	X	Y	Z
187	429548.908	4510398.211	900.598
188	429505.742	4510407.968	900.663
189	429546.818	4510391.926	898.245
190	429388.183	4510432.223	899.000
191	429353.165	4510437.424	899.004
192	429342.217	4510438.505	899.064
193	429374.295	4510437.032	898.693
194	429362.354	4510436.079	898.997
195	429311.204	4510441.163	899.011
196	429319.039	4510441.851	899.111
197	429328.039	4510439.280	898.956
198	429311.499	4510438.854	899.106
199	429330.723	4510438.218	899.338
200	429342.789	4510437.496	899.294
201	429309.714	4510437.826	899.428
202	429320.138	4510438.238	899.379
203	429376.416	4510433.127	899.102
204	429376.647	4510434.277	898.935
205	429352.296	4510436.595	899.242
206	429363.191	4510435.255	899.177
207	429391.444	4510436.125	899.576
208	429387.275	4510436.525	899.415
209	429384.298	4510437.754	899.396
210	429387.913	4510436.959	899.424
211	429382.681	4510434.915	899.283
212	429384.380	4510437.444	899.369
213	429386.100	4510431.211	899.212
214	429379.920	4510432.569	899.219
215	429356.988	4510439.667	898.754
216	429364.841	4510438.641	898.953
217	429328.534	4510440.795	898.864
218	429343.773	4510440.413	898.981
219	429380.052	4510438.716	898.981
220	429381.719	4510438.350	899.018
221	429372.699	4510438.539	898.506
222	429374.720	4510439.562	899.059
223	429505.294	4510343.923	898.324
224	429506.818	4510345.613	898.372
225	429505.091	4510342.043	898.368
226	429502.724	4510340.807	898.479
227	429504.402	4510344.369	898.294
228	429503.587	4510344.441	898.292
229	429505.921	4510346.955	898.392
230	429505.031	4510346.757	898.398
231	429508.458	4510336.985	898.171
232	429510.080	4510339.858	898.289

Numero	X	Y	Z
233	429505.901	4510335.499	898.138
234	429507.330	4510337.270	898.226
235	429508.324	4510342.031	898.328
236	429506.509	4510343.741	898.302
237	429511.813	4510341.575	898.300
238	429510.483	4510342.779	898.326
239	429497.539	4510321.539	897.363
240	429502.281	4510328.506	897.536
241	429482.892	4510331.823	897.713
242	429489.465	4510329.027	897.521
243	429501.819	4510358.660	898.689
244	429501.893	4510361.117	899.498
245	429512.780	4510334.782	898.150
246	429521.497	4510342.720	898.312
247	429500.991	4510346.111	898.364
248	429500.878	4510343.931	898.167
249	429503.936	4510345.385	898.320
250	429502.804	4510346.337	898.364
251	429506.442	4510338.895	898.310
252	429499.507	4510340.762	898.519
253	429502.041	4510345.285	898.467
254	429505.558	4510345.471	898.457
255	429502.929	4510337.154	898.177
256	429520.466	4510336.219	898.032
257	429515.129	4510330.333	897.944
258	429525.727	4510342.920	898.264
259	429524.073	4510340.361	898.318
260	429494.469	4510313.904	898.885
261	429496.991	4510316.111	897.566
262	429501.073	4510314.869	897.501
263	429495.880	4510309.304	897.761
264	429550.178	4510377.204	898.868
265	429572.897	4510362.013	899.586
266	429559.645	4510371.298	899.378
267	429556.081	4510375.113	899.143
268	429456.542	4510396.086	899.931
269	429532.238	4510351.038	898.620
270	429590.900	4510357.987	900.411
271	429629.258	4510349.646	902.733
272	429490.583	4510344.109	898.380
273	429495.637	4510341.417	898.566
274	429491.521	4510346.908	898.478
275	429490.798	4510344.319	898.499
276	429499.472	4510342.712	898.350
277	429502.913	4510337.210	898.414
278	429495.585	4510341.399	898.291

Numero	X	Y	Z
279	429499.368	4510342.691	898.540
280	429479.543	4510330.431	897.856
281	429476.072	4510329.295	899.201
282	429485.029	4510321.863	899.098
283	429485.449	4510325.407	897.691
284	429492.504	4510346.699	898.590
285	429492.076	4510346.711	898.562
286	429463.873	4510339.508	899.335
287	429468.727	4510339.093	898.068
288	429499.145	4510361.848	899.406
289	429506.012	4510324.447	897.538
290	429506.340	4510325.901	897.623
291	429503.841	4510322.251	897.437
292	429504.385	4510323.027	897.531
293	429513.252	4510329.094	897.873
294	429517.507	4510333.392	898.009
295	429508.779	4510324.068	897.759
296	429508.231	4510327.074	897.472
297	429499.050	4510316.404	897.405
298	429500.185	4510317.531	897.424
299	429498.029	4510313.568	897.509
300	429500.289	4510315.232	897.477
301	429503.337	4510318.589	897.246
302	429503.571	4510321.621	897.433
303	429502.716	4510317.206	897.507
304	429503.184	4510317.732	897.427
305	429495.553	4510350.137	898.478
306	429513.438	4510348.250	898.478
307	429505.243	4510333.262	897.770
308	429519.477	4510360.725	899.050
309	429532.625	4510352.797	898.608
310	429533.250	4510356.760	898.910
311	429518.428	4510335.015	898.019
312	429525.837	4510345.195	898.360
313	429536.780	4510356.995	899.011
314	429504.548	4510334.335	897.886
315	429534.755	4510354.684	898.738
316	429534.452	4510360.808	899.011
317	429497.375	4510311.462	897.547
318	429483.266	4510346.947	898.344
319	429483.769	4510346.423	898.352
320	429484.703	4510347.804	898.449
321	429484.036	4510347.245	898.416
322	429489.005	4510333.895	897.782
323	429490.629	4510335.541	897.838
324	429485.419	4510337.385	898.047
325	429486.085	4510336.686	898.212

Numero	X	Y	Z
326	429501.316	4510359.232	898.372
327	429484.725	4510351.046	898.491
328	429497.786	4510359.897	898.642
329	429498.880	4510360.345	898.317
330	429485.524	4510349.008	898.339
331	429484.997	4510350.352	898.636
332	429484.286	4510349.545	898.561
333	429484.788	4510348.373	898.561
334	429492.917	4510319.745	897.624
335	429492.789	4510317.441	898.271
336	429495.833	4510328.526	897.777
337	429496.312	4510327.542	897.571
338	429487.941	4510321.555	897.509
339	429496.325	4510313.332	897.727
340	429492.954	4510320.130	897.544
341	429490.627	4510321.239	897.629
342	429494.945	4510335.918	897.847
343	429496.154	4510335.032	897.743
344	429491.054	4510336.352	897.957
345	429490.346	4510337.902	897.959
346	429496.564	4510337.695	897.995
347	429497.925	4510337.326	897.956
348	429490.547	4510340.297	898.256
349	429494.712	4510338.583	898.155
350	429561.588	4510369.920	899.392
351	429461.385	4510367.151	899.178
352	429473.011	4510381.186	899.022
353	429453.350	4510349.774	899.232
354	429451.997	4510355.963	899.252
355	429477.084	4510390.441	898.920
356	429477.159	4510393.834	898.862
357	429474.578	4510383.231	899.014
358	429476.312	4510387.181	898.977
359	429484.858	4510382.174	899.937
360	429483.666	4510392.448	898.850
361	429481.755	4510382.570	899.572
362	429519.816	4510373.430	900.082
363	429478.438	4510379.928	899.005
364	429464.957	4510363.686	899.140
365	429483.488	4510389.439	898.861
366	429482.339	4510386.505	898.927
367	429449.396	4510377.056	899.534
368	429445.992	4510373.438	899.322
369	429451.361	4510379.378	899.622
370	429449.770	4510378.018	899.624
371	429441.277	4510372.358	898.904
372	429443.086	4510369.779	898.924

Numero	X	Y	Z
373	429446.351	4510372.206	899.329
374	429441.958	4510371.745	899.083
375	429459.870	4510374.857	899.176
376	429459.483	4510375.981	899.262
377	429476.469	4510397.125	898.875
378	429486.688	4510394.699	898.899
379	429452.021	4510378.259	899.376
380	429451.137	4510377.649	899.460
381	429458.354	4510375.737	899.212
382	429455.699	4510376.505	899.480
383	429481.479	4510384.033	898.809
384	429411.609	4510405.090	899.185
385	429429.693	4510407.111	898.635
386	429407.326	4510410.571	899.458
387	429408.465	4510411.357	899.472
388	429475.863	4510394.657	898.867
389	429476.837	4510393.778	898.674
390	429473.205	4510385.375	899.882
391	429476.331	4510388.390	898.785
392	429378.774	4510414.607	898.123
393	429382.773	4510415.685	898.809
394	429505.069	4510368.565	899.987
395	429394.876	4510410.891	898.840
396	429400.118	4510414.185	899.246
397	429389.389	4510416.514	899.079
398	429395.993	4510414.820	899.312
399	429443.905	4510370.760	899.010
400	429482.726	4510350.016	898.721
401	429481.162	4510349.486	898.653
402	429482.735	4510351.493	898.685
403	429483.147	4510350.439	898.776
404	429476.806	4510332.533	898.085
405	429466.931	4510343.939	898.237
406	429482.005	4510348.028	898.663
407	429477.967	4510339.758	898.291
408	429472.805	4510362.032	898.817
409	429473.171	4510362.386	898.888
410	429457.092	4510347.173	899.029
411	429470.887	4510361.124	898.818
412	429481.390	4510352.492	898.703
413	429482.357	4510353.315	898.576
414	429473.197	4510359.269	898.875
415	429480.990	4510354.169	898.589
416	429549.419	4510360.070	899.378
417	429552.638	4510359.276	899.292
418	429544.180	4510360.572	899.314

Numero	X	Y	Z
419	429546.845	4510360.463	899.336
420	429565.992	4510357.228	899.496
421	429567.461	4510356.655	899.516
422	429559.989	4510358.197	899.372
423	429561.661	4510357.802	899.420
424	429456.539	4510396.088	900.269
425	429510.152	4510362.416	899.424
426	429466.311	4510339.897	898.170
427	429456.542	4510396.086	900.115
428	429513.676	4510362.180	899.654
429	429513.334	4510363.781	899.669
430	429511.953	4510362.718	899.707
431	429512.360	4510359.854	899.361
432	429466.777	4510357.629	898.842
433	429415.205	4510390.636	898.809
434	429412.394	4510386.420	898.891
435	429421.817	4510388.328	899.246
436	429419.898	4510390.798	899.255
437	429406.908	4510393.124	898.927
438	429407.655	4510394.030	899.055
439	429412.672	4510391.681	899.003
440	429409.318	4510393.527	899.029
441	429440.905	4510379.883	899.178
442	429429.250	4510371.932	898.745
443	429443.898	4510378.189	899.454
444	429443.885	4510379.357	899.588
445	429427.161	4510388.100	899.170
446	429426.895	4510390.576	899.421
447	429431.563	4510381.685	898.964
448	429429.944	4510383.071	898.955
449	429482.438	4510369.482	898.991
450	429485.614	4510372.349	899.494
451	429480.587	4510371.299	899.115
452	429481.497	4510371.860	899.207
453	429492.382	4510369.634	899.635
454	429495.901	4510369.519	899.550
455	429490.127	4510370.588	899.720
456	429491.504	4510369.864	899.556
457	429401.266	4510395.952	899.067
458	429404.474	4510394.963	897.958
459	429405.921	4510393.859	898.983
460	429405.646	4510394.903	899.100
461	429503.421	4510339.303	898.646
462	429480.077	4510372.013	899.166
463	429403.128	4510394.829	897.966
464	429401.093	4510392.225	898.612

Numero	X	Y	Z
465	429433.519	4510365.011	899.443
466	429686.763	4510357.318	897.814
467	429678.427	4510358.002	898.398
468	429720.019	4510358.511	896.444
469	429706.930	4510356.017	896.931
470	429652.308	4510351.833	900.893
471	429640.981	4510351.371	901.943
472	429672.597	4510357.240	899.159
473	429662.709	4510353.761	899.706
474	429668.757	4510358.493	899.284
475	429677.067	4510360.153	898.720
476	429640.674	4510354.009	901.893
477	429657.400	4510355.314	900.128
478	429710.808	4510358.220	896.736
479	429719.302	4510360.588	896.471
480	429687.562	4510358.951	897.758
481	429698.509	4510357.667	897.204
482	429605.408	4510345.418	901.236
483	429608.741	4510350.050	901.371
484	429587.904	4510348.689	900.343
485	429597.156	4510346.928	901.228
486	429627.291	4510343.544	902.589
487	429639.165	4510343.171	902.107
488	429610.627	4510347.657	902.816
489	429611.189	4510344.359	903.132
490	429609.596	4510352.898	901.464
491	429599.258	4510352.677	901.450
492	429628.271	4510351.681	902.538
493	429617.189	4510352.284	902.154
494	429582.373	4510349.623	899.948
495	429583.075	4510349.678	900.046
496	429587.608	4510354.341	900.228
497	429583.331	4510355.039	899.887
498	429626.974	4510354.203	902.550
499	429601.984	4510365.346	901.175
500	429602.114	4510367.439	901.041
501	429602.140	4510367.001	900.455
502	429602.653	4510367.221	901.193
503	429603.150	4510367.071	901.055
504	429603.334	4510366.708	901.025
505	429602.463	4510368.500	901.021
506	429603.529	4510368.154	901.058
507	429630.781	4510369.037	898.833
508	429613.672	4510369.400	898.805
509	429657.451	4510369.151	898.722
510	429644.921	4510369.225	898.964
511	429602.217	4510368.936	898.618

Numero	X	Y	Z
512	429601.693	4510367.242	899.927
513	429602.812	4510369.943	898.648
514	429603.871	4510368.449	898.929
515	429584.112	4510360.710	899.706
516	429586.407	4510358.672	899.922
517	429583.064	4510368.870	899.264
518	429583.730	4510364.677	899.436
519	429598.342	4510355.251	901.308
520	429609.534	4510356.051	901.579
521	429588.875	4510356.988	900.172
522	429592.774	4510356.135	900.557
523	429602.223	4510368.829	900.990
524	429603.830	4510368.353	901.063
525	429602.895	4510366.773	900.501
526	429601.740	4510367.228	901.023
527	429583.029	4510372.099	898.793
528	429582.563	4510372.761	898.951
529	429603.351	4510366.687	900.275
530	429592.124	4510370.990	898.735
531	429642.824	4510343.879	901.837
532	429617.855	4510365.754	901.582
533	429614.745	4510363.223	901.724
534	429639.918	4510357.141	902.154
535	429628.046	4510366.432	902.207
536	429607.996	4510366.543	901.115
537	429604.014	4510364.420	901.251
538	429611.721	4510363.830	901.506
539	429609.714	4510360.673	901.474
540	429644.833	4510365.508	901.890
541	429636.382	4510365.699	902.262
542	429664.665	4510367.379	899.648
543	429654.682	4510365.468	900.875
544	429645.643	4510356.660	901.644
545	429642.846	4510354.694	901.764
546	429641.135	4510360.578	902.122
547	429644.994	4510360.240	901.715
548	429586.374	4510350.405	900.199
549	429598.980	4510348.516	901.348
550	429595.260	4510348.035	900.826
551	429590.879	4510349.187	900.575
552	429599.495	4510347.096	900.943
553	429605.297	4510347.979	901.405
554	429600.611	4510348.411	901.276
555	429600.404	4510347.612	900.942
556	429592.689	4510368.841	899.678
557	429584.719	4510370.150	899.165
558	429598.565	4510366.592	900.503

Numero	X	Y	Z
559	429600.074	4510367.120	899.873
560	429595.709	4510358.992	900.714
561	429595.546	4510357.706	900.741
562	429593.532	4510362.524	899.923
563	429598.486	4510360.256	901.282
564	429662.482	4510367.211	899.611
565	429715.666	4510352.240	896.483
566	429701.507	4510351.760	897.197
567	429712.755	4510351.722	896.603
568	429711.124	4510351.813	896.813
569	429693.927	4510350.458	897.303
570	429688.610	4510351.823	897.708
571	429703.319	4510349.917	896.734
572	429696.512	4510351.880	897.237
573	429653.620	4510343.572	900.886
574	429669.959	4510344.896	899.235
575	429643.780	4510343.852	901.737
576	429643.809	4510344.798	901.851
577	429725.857	4510353.055	896.046
578	429721.785	4510354.419	896.280
579	429681.000	4510346.392	897.811
580	429709.292	4510350.038	896.797
581	429678.228	4510362.895	898.617
582	429672.589	4510366.101	899.052
583	429683.969	4510364.974	898.465
584	429677.316	4510367.791	898.471
585	429668.465	4510364.967	899.595
586	429664.189	4510364.211	899.705
587	429670.684	4510368.001	899.013
588	429669.991	4510367.405	899.221
589	429677.793	4510355.902	898.546
590	429676.479	4510352.648	898.844
591	429686.121	4510349.012	897.695
592	429686.683	4510356.765	897.872
593	429670.975	4510354.520	899.185
594	429669.136	4510352.590	899.261
595	429673.387	4510354.619	899.055
596	429672.070	4510347.459	899.247
597	429670.694	4510370.523	898.666
598	429426.825	4510411.592	898.999
599	429410.733	4510414.357	898.962
600	429443.564	4510407.360	898.988
601	429426.453	4510410.382	898.968
602	429395.216	4510419.506	899.000
603	429381.675	4510421.446	898.919
604	429411.141	4510415.567	899.012

Numero	X	Y	Z
605	429394.884	4510418.263	898.942
606	429487.635	4510396.224	898.959
607	429476.427	4510397.445	898.863
608	429502.880	4510392.425	898.936
609	429487.305	4510394.998	898.944
610	429460.245	4510403.167	898.971
611	429443.164	4510406.189	898.951
612	429476.429	4510399.046	898.953
613	429459.897	4510402.021	898.947
614	429309.594	4510429.090	899.076
615	429308.530	4510437.389	899.612
616	429316.765	4510429.365	899.038
617	429309.526	4510427.937	899.012
618	429322.301	4510436.650	899.514
619	429339.874	4510437.382	899.513
620	429308.677	4510436.260	899.543
621	429322.343	4510437.899	899.586
622	429365.400	4510425.771	898.917
623	429346.986	4510427.101	898.856
624	429381.884	4510422.577	898.994
625	429365.352	4510424.637	898.826
626	429330.722	4510429.279	899.007
627	429316.655	4510428.104	898.946
628	429347.104	4510428.174	898.936
629	429330.863	4510428.130	898.916
630	429502.512	4510391.253	898.932
631	429658.431	4510370.710	898.990
632	429657.787	4510371.828	898.944
633	429671.925	4510372.029	898.934
634	429671.292	4510373.066	898.899
635	429630.259	4510369.612	899.033
636	429629.892	4510370.815	898.989
637	429644.284	4510369.886	899.023
638	429643.388	4510371.029	898.979
639	429707.834	4510379.394	898.686
640	429696.514	4510375.917	898.779
641	429456.542	4510396.086	900.115
642	429709.392	4510378.626	898.696
643	429683.821	4510374.762	898.837
644	429671.920	4510372.032	898.926
645	429695.935	4510376.897	898.772
646	429684.236	4510373.717	898.875
647	429551.862	4510379.176	898.980
648	429552.193	4510380.407	898.973
649	429567.902	4510375.838	899.013
650	429568.139	4510377.036	898.997

Numero	X	Y	Z
651	429519.578	4510387.015	898.965
652	429519.644	4510388.231	898.973
653	429535.122	4510383.139	898.975
654	429535.384	4510384.313	898.975
655	429601.740	4510370.956	899.035
656	429601.749	4510372.174	899.004
657	429617.018	4510369.928	899.067
658	429616.792	4510371.121	899.040
659	429578.561	4510373.915	898.986
660	429567.912	4510375.848	899.004
661	429582.994	4510373.293	899.006
662	429583.156	4510374.452	898.987
663	429339.839	4510436.037	899.443
664	429700.997	4510386.696	898.515
665	429700.986	4510385.383	898.581
666	429686.775	4510383.970	898.541
667	429686.658	4510382.654	898.590
668	429718.278	4510376.539	896.863
669	429709.662	4510374.476	896.942
670	429717.374	4510390.405	898.529
671	429717.506	4510389.111	898.572
672	429643.887	4510379.635	898.531
673	429643.598	4510378.416	898.595
674	429628.897	4510379.398	898.557
675	429628.736	4510378.133	898.631
676	429672.719	4510381.878	898.581
677	429672.650	4510380.608	898.617
678	429658.761	4510380.442	898.489
679	429658.634	4510379.291	898.563
680	429671.661	4510369.923	898.707
681	429672.849	4510368.842	898.674
682	429672.501	4510369.908	898.682
683	429672.101	4510369.904	898.330
684	429672.073	4510368.724	898.332
685	429672.063	4510368.668	898.986
686	429672.448	4510368.794	898.703
687	429671.589	4510368.745	898.712
688	429675.106	4510370.540	898.212
689	429673.006	4510370.212	898.357
690	429698.574	4510371.843	897.325
691	429687.096	4510372.193	898.069
692	429671.725	4510370.761	898.704
693	429672.522	4510370.724	898.716
694	429672.923	4510371.068	898.721
695	429671.337	4510371.117	898.731
696	429612.647	4510378.706	898.642
697	429422.648	4510420.137	899.090

Numero	X	Y	Z
698	429444.353	4510416.081	898.985
699	429403.014	4510425.066	899.163
700	429423.099	4510421.417	899.080
701	429466.067	4510409.143	898.986
702	429484.172	4510405.957	898.938
703	429443.775	4510414.827	899.013
704	429466.501	4510410.441	898.945
705	429373.071	4510433.199	899.372
706	429372.643	4510431.866	899.330
707	429355.647	4510435.912	899.462
708	429355.185	4510434.572	899.408
709	429386.166	4510429.050	899.249
710	429403.358	4510426.336	899.167
711	429379.169	4510432.079	899.304
712	429386.572	4510430.328	899.272
713	429566.232	4510384.853	898.783
714	429581.808	4510383.398	898.682
715	429551.799	4510387.939	898.819
716	429566.653	4510386.093	898.741
717	429596.438	4510380.113	898.672
718	429612.777	4510379.907	898.603
719	429581.544	4510382.141	898.750
720	429596.781	4510381.331	898.613
721	429498.012	4510401.146	898.940
722	429520.039	4510396.942	898.857
723	429483.602	4510404.766	898.963
724	429498.352	4510402.396	898.900
725	429535.075	4510391.897	898.854
726	429552.188	4510389.134	898.780
727	429519.557	4510395.741	898.882
728	429535.569	4510393.100	898.816
729	429609.794	4510350.443	901.651
730	429333.451	4510401.544	896.174
731	429321.348	4510401.087	895.253
732	429353.891	4510401.569	897.416
733	429345.253	4510402.016	897.153
734	429314.775	4510404.660	894.966
735	429318.864	4510403.905	895.108
736	429309.204	4510405.232	894.841
737	429309.977	4510406.569	894.781
738	429418.605	4510393.967	899.450
739	429404.255	4510398.401	899.153
740	429440.510	4510388.041	899.607
741	429428.938	4510391.654	899.578
742	429365.768	4510403.703	897.841
743	429360.621	4510401.207	897.471
744	429388.926	4510400.671	898.534

Numero	X	Y	Z
745	429376.055	4510402.312	898.133
746	429361.419	4510422.363	898.507
747	429378.066	4510413.372	898.169
748	429362.081	4510423.047	898.494
749	429361.922	4510422.293	898.520
750	429387.083	4510418.785	898.328
751	429384.189	4510416.710	898.963
752	429381.085	4510418.904	898.654
753	429383.037	4510418.019	898.097
754	429341.390	4510404.633	897.035
755	429349.939	4510406.945	897.670
756	429324.350	4510403.508	895.393
757	429330.698	4510404.047	895.920
758	429363.995	4510416.190	898.257
759	429365.568	4510423.827	898.638
760	429356.408	4510409.672	897.874
761	429362.757	4510410.963	897.929
762	429449.221	4510384.901	899.832
763	429528.377	4510363.764	899.301
764	429524.672	4510365.051	899.474
765	429527.435	4510357.915	898.992
766	429529.336	4510361.349	899.180
767	429486.628	4510373.172	899.583
768	429477.445	4510374.950	899.060
769	429511.257	4510368.416	899.719
770	429498.621	4510372.222	899.747
771	429535.923	4510362.285	899.237
772	429532.719	4510360.088	899.194
773	429553.013	4510360.526	899.337
774	429539.163	4510362.662	899.254
775	429522.716	4510354.834	898.924
776	429524.723	4510355.452	898.905
777	429529.709	4510356.241	898.984
778	429526.975	4510352.058	898.879
779	429449.476	4510352.927	899.278
780	429455.992	4510360.762	899.214
781	429461.308	4510359.331	899.159
782	429452.296	4510348.619	899.604
783	429466.376	4510378.462	899.267
784	429458.076	4510382.812	899.731
785	429462.673	4510368.693	899.128
786	429468.099	4510375.213	899.074
787	429479.710	4510366.817	898.867
788	429486.701	4510360.730	898.741
789	429477.212	4510372.926	898.935
790	429477.744	4510369.815	899.000

Numero	X	Y	Z
791	429476.286	4510364.877	898.861
792	429467.089	4510366.321	899.093
793	429483.514	4510356.938	898.675
794	429481.061	4510360.544	898.678
795	429388.052	4510416.372	899.138
796	429475.868	4510333.112	898.074
797	429469.581	4510338.652	898.196
798	429459.420	4510343.367	899.454
799	429465.264	4510338.487	899.552
800	429477.397	4510339.853	898.144
801	429461.302	4510345.847	898.470
802	429471.362	4510337.849	898.084
803	429472.953	4510335.902	898.124
804	429574.205	4510373.671	898.604
805	429574.230	4510372.296	898.927
806	429561.397	4510375.890	898.511
807	429560.958	4510374.237	899.026
808	429452.747	4510348.873	899.432
809	429457.050	4510345.377	899.572
810	429578.281	4510372.295	898.921
811	429577.830	4510373.040	898.676
812	429480.571	4510341.379	898.320
813	429481.364	4510347.134	898.858
814	429478.136	4510351.863	898.626
815	429476.258	4510344.902	898.313
816	429442.012	4510358.053	899.394
817	429440.137	4510359.508	899.505
818	429448.234	4510352.831	899.533
819	429447.352	4510353.577	899.408
820	429455.831	4510346.845	899.361
821	429457.013	4510347.857	898.960
822	429455.069	4510350.109	898.963
823	429454.347	4510348.087	899.381
824	429470.597	4510361.301	898.895
825	429474.555	4510358.437	898.922
826	429467.474	4510344.042	898.070
827	429466.239	4510358.899	899.174
828	429543.920	4510377.712	899.197
829	429462.096	4510398.084	899.452
830	429476.038	4510396.914	898.550
831	429445.765	4510401.739	899.410
832	429462.624	4510400.394	898.539
833	429476.350	4510390.829	898.651
834	429474.619	4510384.002	898.850
835	429472.625	4510394.808	899.322
836	429474.137	4510390.859	899.384

Numero	X	Y	Z
837	429417.115	4510410.988	898.285
838	429416.431	4510408.934	899.525
839	429402.266	4510413.020	899.409
840	429403.255	4510415.062	898.394
841	429441.124	4510404.089	899.082
842	429446.301	4510404.245	898.416
843	429431.047	4510407.717	898.344
844	429431.472	4510404.938	899.656
845	429495.552	4510388.571	899.813
846	429512.140	4510387.704	898.553
847	429486.710	4510394.101	898.557
848	429496.150	4510391.764	898.522
849	429528.992	4510381.394	899.696
850	429545.117	4510379.585	898.446
851	429511.772	4510385.062	900.051
852	429529.638	4510383.472	898.598
853	429479.518	4510380.236	899.023
854	429483.461	4510388.681	898.775
855	429473.525	4510385.034	899.506
856	429472.214	4510381.998	899.354
857	429488.841	4510391.309	899.275
858	429486.298	4510392.308	898.847
859	429485.329	4510388.168	899.659
860	429486.868	4510390.597	899.349
861	429566.167	4510358.584	899.419
862	429507.845	4510363.744	899.376
863	429507.133	4510359.565	899.174
864	429516.174	4510364.301	899.525
865	429512.433	4510366.494	899.621
866	429496.179	4510367.749	899.301
867	429493.307	4510368.903	899.563
868	429512.001	4510357.740	899.046
869	429515.889	4510358.136	899.229
870	429535.082	4510357.790	899.134
871	429537.521	4510359.237	899.247
872	429541.961	4510357.922	899.146
873	429538.243	4510360.435	899.291
874	429520.099	4510361.026	899.297
875	429521.102	4510373.803	900.053
876	429531.675	4510350.730	898.746
877	429532.362	4510352.799	898.778
878	429473.058	4510385.407	899.605
879	429456.742	4510377.435	899.512
880	429476.473	4510388.115	898.818
881	429473.474	4510382.305	899.024
882	429448.980	4510377.259	899.412
883	429448.978	4510369.316	899.040

Numero	X	Y	Z
884	429451.852	4510380.304	899.729
885	429443.426	4510379.799	899.500
886	429482.214	4510371.372	899.293
887	429482.050	4510370.404	899.084
888	429490.337	4510369.676	899.541
889	429485.561	4510371.043	899.300
890	429483.751	4510369.823	899.509
891	429481.418	4510384.341	898.821
892	429484.593	4510368.917	899.322
893	429483.688	4510369.005	899.382
894	429543.357	4510358.786	899.110
895	429635.584	4510349.608	902.585
896	429650.316	4510345.189	901.208
897	429634.551	4510348.529	902.603
898	429634.529	4510349.605	902.590
899	429656.521	4510344.542	900.452
900	429658.941	4510344.809	900.187
901	429652.474	4510350.039	901.038
902	429656.127	4510347.000	900.516
903	429618.267	4510357.362	902.392
904	429631.849	4510348.335	902.613
905	429609.303	4510345.472	902.464
906	429614.196	4510349.407	902.319
907	429632.154	4510350.359	902.510
908	429633.755	4510347.298	902.632
909	429631.858	4510349.748	902.645
910	429633.235	4510349.733	902.607
911	429561.787	4510369.460	899.124
912	429560.360	4510371.233	899.006
913	429562.167	4510356.210	899.215
914	429572.705	4510364.773	899.422
915	429549.339	4510357.166	899.124
916	429550.086	4510356.210	899.210
917	429552.687	4510357.176	899.063
918	429550.249	4510358.251	899.174
919	429633.956	4510359.442	902.446
920	429578.050	4510351.773	899.806
921	429665.144	4510345.522	899.632
922	429655.531	4510359.410	900.613
923	429565.330	4510354.720	899.170
924	429562.962	4510353.658	899.074
925	429572.907	4510352.681	899.525
926	429567.542	4510353.718	899.303
927	429443.226	4510366.648	898.815
928	429476.532	4510397.028	898.869
929	429486.362	4510394.349	898.857
930	429474.983	4510383.479	898.984

Numero	X	Y	Z
931	429477.197	4510390.037	898.943
932	429478.888	4510378.966	899.059
933	429485.347	4510378.950	899.581
934	429483.933	4510392.500	898.829
935	429482.310	4510386.517	898.899
936	429428.950	4510399.825	899.554
937	429436.707	4510398.667	899.657
938	429404.254	4510404.461	899.122
939	429419.687	4510400.638	899.397
940	429468.590	4510383.456	899.446
941	429473.745	4510380.350	899.029
942	429445.581	4510394.200	899.672
943	429458.239	4510390.505	900.025
944	429578.832	4510373.314	898.959
945	429579.318	4510350.368	899.868
946	429579.411	4510363.576	899.421
947	429579.624	4510368.142	899.217
948	429579.486	4510354.076	899.837
949	429577.004	4510355.646	899.690
950	429579.616	4510350.016	899.909
951	429579.809	4510352.417	899.841
952	429526.919	4510369.857	899.555
953	429537.354	4510368.132	899.253
954	429497.287	4510377.447	899.841
955	429511.727	4510374.112	899.893
956	429572.269	4510361.075	899.453
957	429578.023	4510361.097	899.572
958	429548.263	4510366.137	899.308
959	429560.058	4510363.220	899.352
960	429391.204	4510408.213	898.631
961	429411.230	4510405.227	899.168
962	429401.450	4510396.299	899.051
963	429409.263	4510393.616	899.101
964	429406.045	4510394.831	899.092
965	429383.580	4510397.132	897.845
966	429380.512	4510397.442	897.780
967	429393.230	4510397.527	898.573
968	429392.765	4510391.917	898.621
969	429444.475	4510375.404	899.271
970	429430.180	4510390.034	899.759
971	429439.140	4510369.861	898.920
972	429439.373	4510374.231	898.772
973	429412.372	4510386.890	898.820
974	429407.354	4510392.816	898.953
975	429431.983	4510382.536	899.008
976	429415.280	4510390.461	898.827

Numero	X	Y	Z
977	429364.312	4510395.421	897.032
978	429360.910	4510395.566	897.028
979	429369.103	4510403.268	897.796
980	429363.338	4510400.522	897.507
981	429377.047	4510414.741	898.429
982	429378.975	4510411.123	898.179
983	429352.961	4510399.103	897.304
984	429380.107	4510419.959	898.772
985	429375.528	4510399.692	898.040
986	429381.194	4510415.259	898.431
987	429377.125	4510399.606	898.025
988	429373.933	4510401.548	898.106
989	429372.557	4510397.554	897.512
990	429371.466	4510400.573	898.470
991	429395.260	4510415.000	899.173
992	429394.153	4510411.326	898.860
993	429472.368	4510332.521	899.466

ANEJO Nº 5. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1

APÉNDICE Nº1: INFORME SOBRE LOS TRABAJOS GEOTÉCNICOS PARA EL PROYECTO DE VIALES DE ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA EN LA CARRETERA M-608. REFª.: C-130014/09_MG-150004-M-IG/01 3

1. ANTECEDENTES

El presente Estudio Geológico y Geotécnico denominado INFORME SOBRE LOS TRABAJOS GEOTÉCNICOS PARA EL PROYECTO DE VIALES DE ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA EN LA CARRETERA M-608 (Nº G-150004-M-IG/01) ha sido redactado por la empresa INTEINCO S.A. por encargo de Canal de Isabel II Gestión S.A., por lo que es asumido en su totalidad por la empresa PROINTEC S.A. encargada de la redacción del presente PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL).

A continuación se muestra dicho informe.

APÉNDICE Nº1: INFORME SOBRE LOS TRABAJOS GEOTÉCNICOS PARA EL PROYECTO DE VIALES DE ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA EN LA CARRETERA M-608. REFª.: C-130014/09_M G-150004-M-IG/01

INTEINCO

INFORME SOBRE LOS TRABAJOS GEOTÉCNICOS PARA EL PROYECTO DE VIALES DE ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA EN LA CARRETERA M-608.

Refª.: C-130014/09_M G-150004-M-IG/01 Julio 2015

PETICIONARIO: CANAL DE ISABEL II Gestión S.A.

INTEINCO

INFORME SOBRE LOS TRABAJOS GEOTÉCNICOS PARA EL PROYECTO DE VIALES DE ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA EN LA CARRETERA M-608.

ÍNDICE

	Página nº
1.- ANTECEDENTES	3
2.- OBJETO	3
3.- ALCANCE	3
4.- DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	4
5.- TRABAJOS REALIZADOS	5
5.1.- Análisis geológico e inspección visual de la zona.	5
5.2.- Reconocimiento geotécnico mediante calicatas.	5
5.3.- Ensayos de laboratorio.	6
6.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	8
6.1.- Marco geológico-geotécnico de la zona.	8
6.2.- Naturaleza del terreno y características como explanada.	9
7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES	10

ANEJOS :

ANEJO I: Mapa geológico general.

ANEJO II: Plano general de la actuación con situación de reconocimientos. Documentación fotográfica.

ANEJO III: Registros de calicatas.

ANEJO IV: Resultados de ensayos de laboratorio.

INTEINCO

DEPARTAMENTO: ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
INFORME Nº: G-150004-M-IG/01

Proyecto: Viales de acceso a la E.D.A.R. de Santillana. Manzanares el Real	
Peticionario: Canal de Isabel II Gestión S.A.	**Pedido:** Trabajos geotécnicos.
Contrato Nª Refª: C-130014/09_M	**Trabajos:** Campo, laboratorio y gabinete
Realizado por: José Carlos de Castro	**Fecha:** Julio 2015

INFORME SOBRE TRABAJOS GEOTÉCNICOS

1.-ANTECEDENTES

A solicitud del Área de Proyectos de Saneamiento y Reutilización de Canal de Isabel II Gestión S.A., INTEINCO ha realizado los trabajos geotécnicos para el Proyecto de Viales de acceso a la E.D.A.R. de Santillana en la carretera M-608, junto a Manzanares el Real.

De acuerdo con la información facilitada, las obras proyectadas comprenden la ejecución de nuevos carriles de deceleración y aceleración para acceso y salida de la EDAR desde la carretera M-608 en el sentido Manzanares a Soto del Real, así como el acondicionamiento del pequeño tramo de vial hasta la entrada a la EDAR. Los citados carriles afectan a un tramo de carretera de unos 300 m, siendo la longitud del tramo de acceso de unos 70 m.

2.-OBJETO

El objeto de los trabajos realizados por INTEINCO es obtener la información geológico-geotécnica necesaria para que el desarrollo y ejecución del proyecto se hagan considerando adecuadamente las características y los condicionantes geológico-geotécnicos que presentan los terrenos sobre los que se pretende actuar.

3.-ALCANCE

El presente informe describe los distintos trabajos de reconocimiento geológico-geotécnico realizados y recoge los resultados obtenidos, concluyendo con un análisis

INTEINCO

de los condicionantes geotécnicos para las obras previstas. En particular, el alcance del estudio corresponde al desarrollo de la siguiente metodología:

- Recopilación y análisis de la documentación geológico-geotécnica general disponible relacionada con los terrenos investigados.
- Inspección visual de los terrenos afectados por el proyecto, para comprobación de los datos geológicos, con especial interés en la observación de afloramientos y de posibles desmontes o cortes del terreno. Estudio de emplazamientos para reconocimientos de detalle en puntos singulares.
- Reconocimiento de la naturaleza y estratigrafía de los terrenos afectados en los metros superficiales, mediante la ejecución de calicatas, con toma de muestras representativas del terreno.
- Identificación, clasificación y determinación de las características geotécnicas de los suelos detectados, mediante ensayos de laboratorio sobre las muestras tomadas en las calicatas. Análisis de la agresividad del agua, en su caso.
- Análisis de los resultados obtenidos y estudio de las condiciones geológico-geotécnicas de los terrenos afectados por las obras previstas, con recomendaciones sobre los aspectos geotécnicos a considerar para el proyecto y ejecución de las mismas.

4.-DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Para la realización del trabajo se han tenido en cuenta, básicamente los siguientes documentos:

- Plano de la zona afectada por el proyecto, facilitado por el Peticionario.
- Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Hoja nº 509: Torrelaguna. I.T.G.E.
- Normas UNE y NLT para realización de ensayos de laboratorio de suelos.
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.
- Instrucción de Carreteras 6.1.I.C. Secciones de firmes. Ministerio de Fomento. 2003.

INTEINCO

5.-TRABAJOS REALIZADOS

5.1.- Análisis geológico e inspección visual de la zona

Para alcanzar el objetivo del estudio, en primer lugar se hizo una recopilación y análisis de la documentación geológico-geotécnica general existente sobre los terrenos de la zona.

Posteriormente se realizó una inspección visual detallada de la zona de afección del proyecto. En esta inspección se hizo especial hincapié en aspectos como la observación de la naturaleza del terreno en cortes y taludes, su estabilidad, la identificación de zonas de vaguada y arroyos con posibilidad de niveles freáticos someros, la detección de zonas con rellenos o vertidos, etc. Asimismo se seleccionaron aquellos puntos en los que, dentro de las posibilidades de acceso, parecía conveniente realizar los trabajos de reconocimiento geotécnico más concretos (calicatas).

5.2.- Reconocimiento geotécnico mediante calicatas.

Una vez efectuada la inspección visual previa, para el reconocimiento geotécnico del trazado se han realizado 3 calicatas, cuya situación se refleja en el correspondiente plano del Anejo II y cuya cota aproximada y profundidad se indican en el Cuadro 1.

CUADRO 1: PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

PUNTO DE RECONOCIMIENTO	COTA DE BOCA APROX. (m)	PROFUNDIDAD (m)
C-1	898,7 (≈ cota calzada)	1,5
C-2	899,1 (≈ cota camino)	1,4
C-3	898,9 (≈ calzada+0,4)	0,8

Las calicatas se efectuaron con retroexcavadora, hasta alcanzar el sustrato rocoso en el que ya no era posible proseguir la excavación. Durante su ejecución se procedía a la inspección del terreno por parte de un técnico especialista, realizándose el levantamiento litológico de las mismas, la observación de las condiciones de excavación y estabilidad de sus paredes y la

INTEINCO

presencia o no de aguas freáticas. En los niveles de terreno considerados más representativos, se tomaron muestras alteradas de los suelos para la realización de ensayos en laboratorio. Una vez finalizado el levantamiento de la columna litológica y la toma de muestras, se efectuaban fotografías y se procedía a tapar las calicatas. Con toda esta información se preparaban los registros de las calicatas, que se han incluido en el Anejo III.

5.3.- Ensayos de laboratorio

Sobre dos muestras de suelos tomadas en las calicatas C-1 y C-2, se han realizado los ensayos de laboratorio que se relacionan a continuación:

- 2 Uds. de análisis granulométrico por tamizado, s/UNE 103101.
- 2 Uds. de determinación de los límites de Atterberg, s/UNE 103103 y 103104.
- 2 Uds. de determinación del contenido en materia orgánica, s/UNE 103204.
- 2 Uds. de contenido en sales solubles, s/NLT-114.
- 2 Uds. de ensayo de compactación Proctor modificado, s/UNE 103501.
- 2 Uds. de determinación del índice CBR modificado, s/UNE 103502.
- 1 Ud. de ensayo de colapso en edómetro, s/NLT-254.

En el Anejo IV se incluyen los resultados de todos estos ensayos. En los Cuadros adjuntos se presenta un resumen de los mismos.

Para la ejecución de los ensayos de laboratorio, se ha contado con la colaboración del laboratorio de Eptisa en Madrid, inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el Control de la Calidad del Ministerio de Fomento.

INTEINCO

CUADRO 2. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO SOBRE MUESTRAS DE CALICATAS

MUESTRA	PROFUND. (m)	GRANULOMETRIA (% pasa) 0,080 mm	0,40 mm	2,0 mm	100 mm	LIMITES ATTERBERG L.L.	L.P.	I.P.	MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)	PROCTOR MODIFICADO D máx. (g/cm³)	PROCTOR MODIFICADO H opt. (%)	C.B.R. (para % D_{max} PM) 95%	98%	100%	OTROS	CLASIFICACIÓN U.S.C.S / PG-3
C-1	0,9	5,9	16,8	34,9	100	N.P.	N.P.	N.P.	0,06	0,04	2,02	5,1	45	65	83		GW-GM / Seleccionado
C-2	0,7	12,2	28,6	49,1	100	N.P.	N.P.	N.P.	0,12	0,04	2,06	8,0	58	97	137	Colapso IC=0,10%	SM / Seleccionado

INTEINCO TECNICO DE INGENIERIA Y CONTROL S.A.

INTEINCO

6.-DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

6.1.- Marco geológico-geotécnico de la zona

Desde el punto de vista geológico, la zona reconocida se encuadra dentro de un conjunto de rocas ígneas y metamórficas pertenecientes al Macizo Hercínico, de edades precámbrico-paleozoicas. En particular el sustrato de la zona reconocida (ver Mapa Geológico en el Anejo I) está constituido por rocas graníticas de grano grueso: leucogranitos de grano grueso "Tipo La Pedriza" (unidad "9" en el Mapa). En zonas del entorno este sustrato se encuentra recubierto por depósitos cuaternarios de espesores variables, ligados a la dinámica de las vertientes o la dinámica fluvial, constituidos por arenas y limos con cantos y bloques (unidad "38" en el Mapa).

Morfológicamente el entorno de la zona de actuación corresponde a una topografía muy ligeramente ondulada y de pendientes suaves, en lo que sería una zona de piedemonte de enlace entre las laderas del macizo de La Pedriza y el valle, cubierto en este caso por las aguas del embalse de Santillana.

Superficialmente se observan escasos afloramientos de roca, lo que indica una meteorización y alteración superficial del granito, aunque sí se aprecia el sustrato rocoso en un pequeño desmonte de la carretera situado al Este de la zona reconocida (ver fotografías). Dicha alteración da lugar a suelos residuales graníticos de carácter arenoso (denominados habitualmente "jabre"), que permiten el desarrollo de una vegetación arbórea y arbustiva

Desde el punto de vista hidrogeológico, el sustrato granítico se considera en general impermeable. No obstante pueden existir pequeños acuíferos localizados en fracturas, así como una cierta posibilidad de circulación de agua a través de zonas de grietas y fisuras o por percolación a través de zonas superficiales de alteración de carácter arenoso. En general la presencia de agua suele ser estacional y estar muy ligada a la pluviometría.

Por otra parte, desde el punto de vista sísmico y según la normativa sismorresistente vigente (NCSE-02), todo el entorno reconocido se encuentra

INTEINCO

situado en una zona de mínimo riesgo, por lo que no son necesarias comprobaciones en este sentido en los proyectos.

Las repercusiones geotécnicas de estas características geológicas son favorables desde casi todos los puntos de vista: altas resistencias, baja deformabilidad, no agresividad, aprovechamiento de materiales, etc. Sólo las dificultades de excavación del granito, en caso necesario, constituyen un aspecto negativo desde el punto de vista geotécnico.

6.2.- Naturaleza del terreno y características como explanada

La ejecución de las 3 calicatas ha confirmado la presencia de un **sustrato rocoso granítico** en toda la zona de afección del proyecto de los nuevos viales. Este sustrato aparece alterado superficialmente, dando lugar a un pequeño espesor de **suelo residual de arenas con gravas** (cantos de granito) o "jabre", recubierto a su vez por una pequeña capa de **suelo vegetal** arenoarcilloso de coloración más oscura.

La capa vegetal presenta un espesor en torno a 50-40 cm en todas las calicatas.

El suelo residual alcanza hasta profundidades de 1,4-1,3 m en las calicatas C-1 y C-2, aumentando en general la proporción de cantos frente a la de arena con la profundidad, al disminuir el grado de alteración. En la calicata C-3 estos suelos apenas alcanzan hasta 0,7 m. Esta calicata está próxima al desmonte donde se observa claramente el sustrato rocoso.

A partir de esas profundidades el sustrato rocoso presenta ya una menor alteración, haciendo muy difícil o imposible su excavación con retroexcavadora.

En ninguna de las calicatas se detectó la presencia de agua.

Sobre dos muestras de los suelos residuales tomadas en las calicatas C-1 y C-2 se realizaron los ensayos de laboratorio indicados en el apartado 5.3, con los resultados expuestos en el Cuadro 2. A la vista de estos resultados, los

INTEINCO

suelos residuales de alteración del granito pueden clasificarse, de acuerdo con el PG-3, como suelos "seleccionados".

Teniendo en cuenta el catálogo de explanadas recogido en la Instrucción de Carreteras 6.1.I.C.-Secciones de firmes, y los resultados obtenidos en laboratorio, puede concluirse que, una vez eliminada la capa vegetal, la **explanada resultante sobre los suelos de alteración del granito puede considerarse en general como una explanada E2**. Hacia el extremo Este, donde la explanada quedaría prácticamente **sobre roca, la explanada llegaría a ser E3.**

En aquellas zonas donde la ejecución de los nuevos carriles pueda llegar a afectar ligeramente al sustrato rocoso poco alterado y no excavable con retroexcavadora (hacia el extremo Este), se considera que el sustrato sería en general ripable.

7.-RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente informe describe los distintos trabajos de reconocimiento geológico-geotécnico realizados para el Proyecto de Viales de acceso a la E.D.A.R. de Santillana, en la carretera M-608, junto a Manzanares El Real.

Las obras proyectadas comprenden la ejecución de nuevos carriles de deceleración y aceleración para acceso y salida de la EDAR desde la carretera M-608 en el sentido Manzanares a Soto del Real, así como el acondicionamiento del pequeño tramo de vial de acceso hasta la entrada a la EDAR. Los citados carriles afectan a un tramo de carretera de unos 300 m, siendo la longitud del tramo de acceso de unos 70 m.

Para el reconocimiento del terreno, se ha realizado una inspección visual previa y posteriormente un reconocimiento de detalle mediante 3 calicatas (C-1, C-2 y C-3, ver plano) hasta alcanzar el sustrato rocoso del entorno (terrenos graníticos del macizo de La Pedriza). Los niveles encontrados han sido los siguientes:

- Suelo vegetal arenoarcilloso oscuro. Hasta 0,5-0,4 m.
- Suelo residual de alteración del granito ("jabre"): arenas con gravas. Alcanza hasta 1,4-1,3-0,7 m de profundidad respectivamente, de Oeste a

INTEINCO

Este. Se tomaron dos muestras de estos suelos para su análisis mediante ensayo en laboratorio.

- Sustrato rocoso granítico, no excavable con retroexcavadora.

Los suelos residuales de alteración del granito pueden clasificarse, de acuerdo con el PG-3, como suelos "seleccionados".

Teniendo en cuenta el catálogo de explanadas recogido en la Instrucción de Carreteras 6.1.I.C.-Secciones de firmes, y los resultados anteriores, puede concluirse que, una vez eliminada la capa vegetal, la explanada resultante sobre los suelos de alteración del granito puede considerarse en general como una explanada E2. Hacia el extremo Este, donde la explanada quedaría prácticamente sobre roca, la explanada llegaría a ser E3.

Dicho sustrato granítico se considera en general ripable en su zona superficial algo alterada. En desmontes significativos será necesario considerar el empleo de martillo neumático.

Respecto a posibles taludes en pequeños desmontes, en los suelos residuales se pueden considerar taludes 1:2 (H:V) y en el sustrato rocoso taludes subverticales, en torno a 1:5 a 1:3 en función del grado de diaclasado y alteración superficial del granito.

Este informe consta de once páginas numeradas y selladas y cuatro anejos de 2, 4, 4 y 11 páginas respectivamente.

Madrid, 8 de julio de 2015

JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE GEOTECNIA

José C. de Castro Gutiérrez
Ingeniero de Caminos

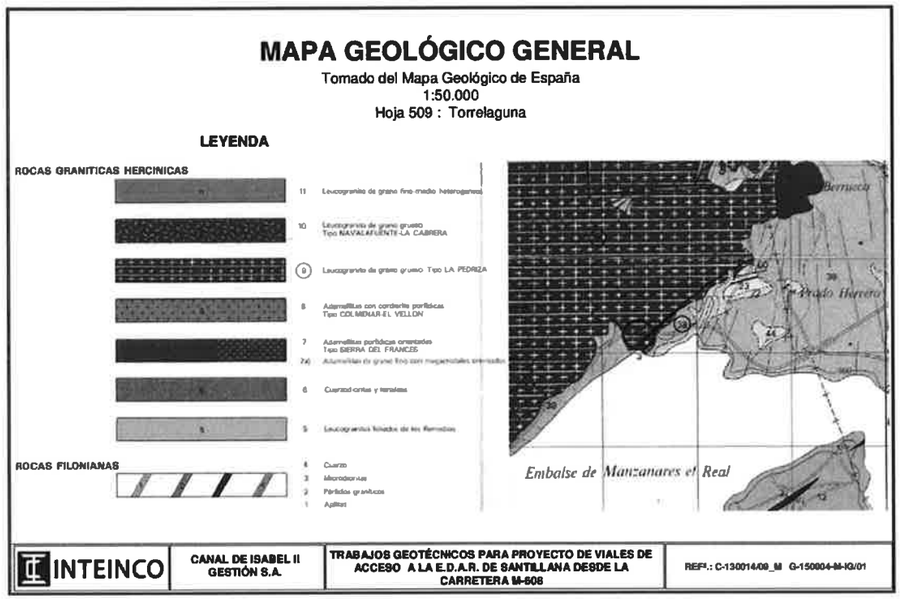
V°B°
DIRECTOR GENERAL
P.D.

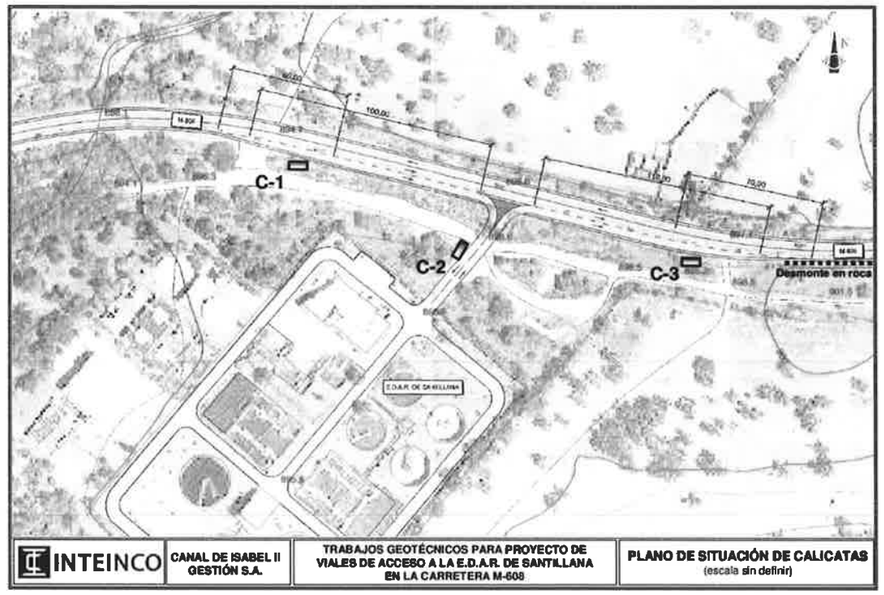
Valentín Trijueque Gutiérrez de los Santos
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

ANEJOS

ANEJO I

MAPA GEOLÓGICO GENERAL





ANEJO II

PLANO GENERAL DE LA ACTUACIÓN
CON SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS.
DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.

INTEINCO



Vista general de la zona de actuación de Este a Oeste.



Talud rocoso granítico al Este de la zona de actuación

INTEINCO



Aspecto actual del tramo de acceso a la E.D.A.R. de Santillana.



Zona de actuación vista desde el Oeste. Detrás del arbusto callcata C-1 en ejecución.

ANEJO III

REGISTROS DE CALICATAS

CALICATA Nº: C - 1	REGISTRO DE CALICATA	SITUACIÓN: inicio carril deceleración COTA (m): calzada FECHA: 19-06-2015 INSPECTOR: José Carlos de Castro



Prof. (m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA	EXCAVABILIDAD	HUMEDAD	PAREDES
0,6	Suelo vegetal arenoarcilloso, con raíces, tilerrón oscuro		F	L	E
1	Arenas gruesas beiges con cantos, procedentes de la degradación del granito	X	F/D	L	E
1,4	Granito bastante alterado		R-M	L	E
2					

NIVEL DE AGUA

EXCAVABILIDAD: F.FÁCIL, D.DIFÍCIL, R.RIPABLE, M.MARGINAL, V.VOLADURA
HUMEDAD: S.SECA, L.LIGERAMENTE HÚMEDA, H.HÚMEDA, EM.EMPAPADA
PAREDES: E.ESTABLE, C.CHIMBO, V.VUELCO, D.DESPLOME



EMPLAZAMIENTO



DETALLE DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRÍA <0,080 mm (%)	GRANULOMETRÍA <2 mm (%)	LÍMITES DE ATTERBERG L.L.	L.P.	I.P.	MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)	CLASIFICACIÓN CASAGRANDE / PG-3
Bolsa	0,9	5,9	34,9	N.P.	N.P.	N.P.	0,06	0,04	GW-GM / Selec.

INTEINCO	CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A.	TRABAJOS GEOTÉCNICOS PARA PROYECTO DE VIALES DE ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA DESDE LA CARRETERA M-606	REFª.: C-130014/09_M G-180804-M-IG/01

CALICATA Nº: C - 2 | **REGISTRO DE CALICATA**

SITUACIÓN: tramo acceso a E.D.A.R. **COTA (m):** camino
FECHA: 19-06-2015 **INSPECTOR:** José Carlos de Castro

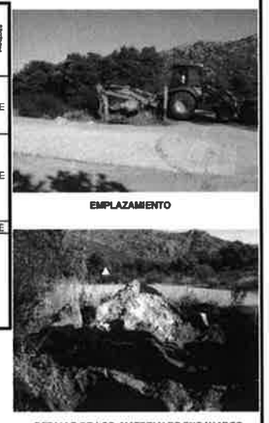


Prof. (m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA	EXCAVABILIDAD	HUMEDAD	PAREDES
0,5	Suelo vegetal arenoarcilloso, con raíces. Marrón oscuro		F	L	E
1,3	Arenas gruesas beiges con cantos, procedentes de la degradación del granito	X	F/D	L	E
1,4	Granito bastante alterado		R/M	L	E
2					

NIVEL DE AGUA

EXCAVABILIDAD: F FÁCIL, D DIFÍCIL, R RIPABLE, M MARGINAL, V VOLADURA
HUMEDAD: S SECA, LIGERAMENTE HUMEDA, H HUMEDA, EM EMPAPADA
PAREDES: E ESTABLE, C CHIMEO, V VUELCO, D DESPLOME

MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRIA		LÍMITES DE ATTERBERG			MATERIA ORGANICA (%)	SALES SOLUBLES (%)	CLASIFICACIÓN CASAGRANDE / PG-3
		<0.080 mm (%)	<2 mm (%)	L.L.	L.P.	I.P.			
Bolsa	0,7	12,2	49,1	N.P.	N.P.	N.P.	0,12	0,04	SM / Seleccionado



EMPLAZAMIENTO

DETALLE DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

INTEINCO | CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. | TRABAJOS GEOTÉCNICOS PARA PROYECTO DE VIALES DE ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA DESDE LA CARRETERA M-608 | REFª.: C-130014/09_M G-150004-M-IG/01

CALICATA Nº: C - 3 | **REGISTRO DE CALICATA**

SITUACIÓN: final carril de aceleración **COTA (m):** calzada+0.4
FECHA: 19-06-2015 **INSPECTOR:** José Carlos de Castro



Prof. (m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRA	EXCAVABILIDAD	HUMEDAD	PAREDES
0,4	Suelo vegetal arenoarcilloso, con raíces. Marrón oscuro		F	L	E
0,7	Arenas gruesas beiges con cantos, procedentes de la degradación del granito		F/D	L	E
0,8	Granito bastante alterado		R/M	L	E
2					

NIVEL DE AGUA

EXCAVABILIDAD: F FÁCIL, D DIFÍCIL, R RIPABLE, M MARGINAL, V VOLADURA
HUMEDAD: S SECA, LIGERAMENTE HUMEDA, H HUMEDA, EM EMPAPADA
PAREDES: E ESTABLE, C CHIMEO, V VUELCO, D DESPLOME

MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRIA		LÍMITES DE ATTERBERG			MATERIA ORGANICA (%)	SALES SOLUBLES (%)	CLASIFICACIÓN CASAGRANDE / PG-3
		<0.080 mm (%)	<2 mm (%)	L.L.	L.P.	I.P.			



EMPLAZAMIENTO

DETALLE DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

INTEINCO | CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. | TRABAJOS GEOTÉCNICOS PARA PROYECTO DE VIALES DE ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA DESDE LA CARRETERA M-608 | REFª.: C-130014/09_M G-150004-M-IG/01

ANEJO IV

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

eptisa

EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
c/ María Tubau, 8
28050-MADRID
fuencarral@eptisa.com
Tef.913 589 077 Fax. 913 589 845

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en la áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

TRABAJO: **MP2118-827** MUESTRA: **DS.31610** CLAVE: Hoja 1 de 5

Peticionario: *INSTITUTO TECNICO DE INSPECCION Y CONTROL, S.A.*

Dirección: *C/ Príncipe de Vergara, 55, bajo 28006 MADRID (MADRID)*

Obra: *Estudio geotécnico viales edar Santillana*
(Facilitado por el peticionario)

Material:

Muestra: *Entregada por el solicitante* **Fecha de recepción:** 22-06-2015

Lugar de entrega:

Procedencia: *Cata 1. Profundidad de 0,90 m.*

ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico.
Límites de Atterberg. Límite líquido.
Límites de Atterberg. Límite plástico.
Sales solubles.
Materia orgánica.
Próctor modificado.
Índice CBR.

Observaciones:

MADRID, a 30/06/2015

V.º B.º D. PEDRO SANZ CARINA
Director de laboratorio

Fdo.: MARIA PEQUEÑA CASTILLO
Jefe de Área

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L. se hace responsable tan sólo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos.
Las fechas de inicio y finalización, así como otros datos relativos a los ensayos incluidos en esta página se encuentran a disposición del cliente en el laboratorio

eptisa

EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
c/ María Tubau, 8
28050-MADRID
fuencarral@eptisa.com
Tef.913 589 077 Fax. 913 589 845

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en la áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

TRABAJO: **MP2118-827** MUESTRA: **DS.31610** CLAVE: Hoja 2 de 5

Peticionario: *INSTITUTO TECNICO DE INSPECCION Y CONTROL, S.A.*

Dirección: *C/ Príncipe de Vergara, 55, bajo 28006 MADRID (MADRID)*

Obra: *Estudio geotécnico viales edar Santillana*
(Facilitada por el peticionario)
Material:
Muestra: *Entregada por el solicitante* **Fecha de recepción:** *22-06-2015*
Lugar de entrega:
Procedencia: *Cata 1. Profundidad de 0,90 m.*

RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO
Clasificación Casagrande		*GW-GM*
Clasificación AASHTO		*A-1-a (0)*
Límites de Atterberg		
Límite líquido	UNE 103103: 1994	*No*
Límite plástico	UNE 103104: 1993	*No*
Índice de plasticidad		*No plástico*
Ensayo Próctor (1)		D.máx. (g/cm³) / W. óptima (%)
Próctor modificado	UNE 103501: 1994	*2,02* / *5,1*
C.B.R. (1)		95 / 98 / 100
% Compactación	UNE 103502: 1995	*95* / *98* / *100*
Índice CBR		*45* / *65* / *83*
Materia orgánica (%) (Muestra total)	UNE 103 204:1993 y Err:93	*0,06*
Sales solubles	NLT-114/99	mg/l (ppm): *40* / %: *0,04*
Análisis granulométrico (1)	UNE 103101: 1995	Ver los resultados de este ensayo en las siguientes páginas del informe.

(1) Ver Gráficos de ensayo en las siguientes hojas del informe

eptisa

EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
c/ María Tubau, 8
28050-MADRID
fuencarral@eptisa.com
Tef.913 589 077 Fax. 913 589 845

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en la áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

TRABAJO: **MP2118-827** MUESTRA: **DS.31610** CLAVE: Hoja 3 de 5

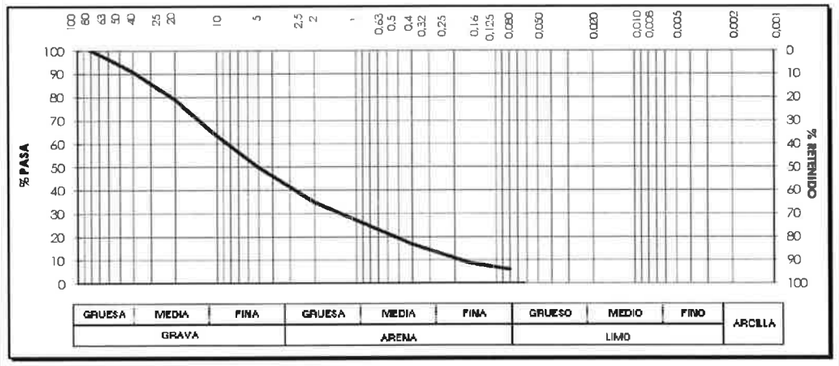
Peticionario: *INSTITUTO TECNICO DE INSPECCION Y CONTROL, S.A.*

Dirección: *C/ Príncipe de Vergara, 55, bajo 28006 MADRID (MADRID)*

Obra: *Estudio geotécnico viales edar Santillana*
(Facilitada por el peticionario)
Material:
Muestra: *Entregada por el solicitante* **Fecha de recepción:** *22-06-2015*
Lugar de entrega
Procedencia: *Cata 1. Profundidad de 0,90 m.*

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103 101:1995)

Fecha inicio ensayo: *22-06-2015* **Fecha finalización ensayo:** *23-06-2015*



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2,5	2	1,25	0,5	0,4	0,25	0,16	0,125	0,080	0,063
% que pasa					100,0	97,2		90,9		79,8		63,5			49,9			34,9			16,8		9,0		5,9	

Observaciones:

eptisa

EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
c/ María Tubau, 8
28050-MADRID
fuencarral@eptisa.com
Tef.913 589 077 Fax. 913 589 845

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en la áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

TRABAJO: **MP2118-827** MUESTRA: **DS.31610** CLAVE: Hoja 4 de 5

Peticionario: *INSTITUTO TECNICO DE INSPECCION Y CONTROL, S.A.*

Dirección: *C/ Príncipe de Vergara, 55, bajo 28006 MADRID (MADRID)*

Obra: *Estudio geotécnico viales edar Santillana*
(Facilitado por el peticionario)
Material:
Muestra: *Entregada por el solicitante* **Fecha de recepción:** *22-06-2015*
Lugar de toma:
Procedencia: *Cata 1, Profundidad de 0,90 m.*

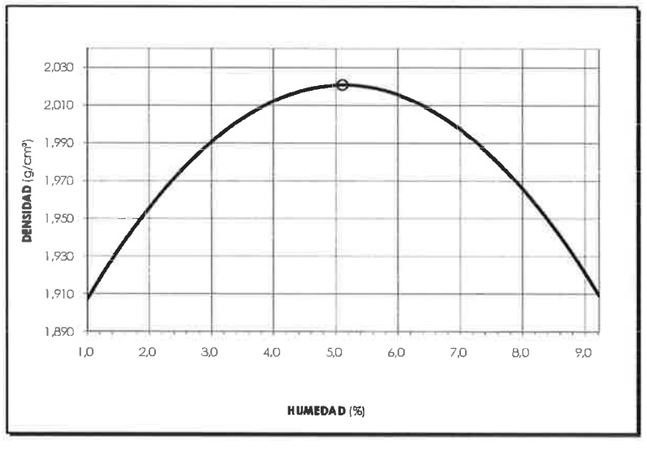
ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR MODIFICADO (UNE 103 501:1994)

Fecha inicio ensayo: *24-06-2015* **Fecha finalización ensayo:** *25-06-2015*

Material superior a 50 mm UNE (%):

Material superior a 20 mm UNE (%): **Sustitución de material:** *no*

Densidad máxima (g/cm³): *2,02* **Humedad óptima (%):** *5,1*



Observaciones:

eptisa

EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
c/ María Tubau, 8
28050-MADRID
fuencarral@eptisa.com
Tef.913 589 077 Fax. 913 589 845

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en la áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

TRABAJO: **MP2118-827** MUESTRA: **DS.31610** CLAVE: Hoja 5 de 5

Peticionario: *INSTITUTO TECNICO DE INSPECCION Y CONTROL, S.A.*

Dirección: *C/ Príncipe de Vergara, 55, bajo 28006 MADRID (MADRID)*

Obra: *Estudio geotécnico viales edar Santillana*
(Facilitado por el peticionario)
Material:
Muestra: *Entregada por el solicitante* **Fecha de recepción:** *22-06-2015*
Lugar de toma:
Procedencia: *Cata 1, Profundidad de 0,90 m.*

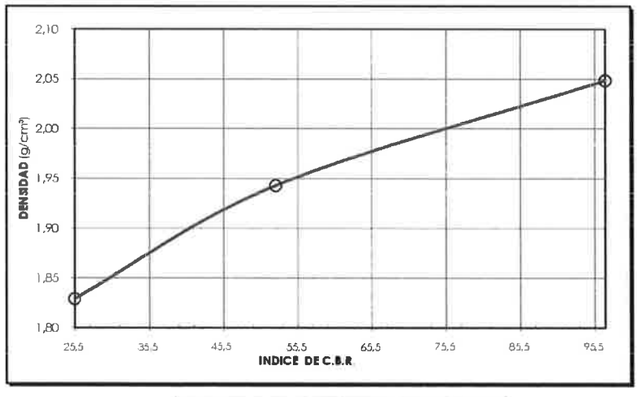
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EN EL LABORATORIO EL INDICE CBR (UNE 103 502:1995)

Fecha inicio ensayo: *26/06/2015* **Fecha finalización ensayo:** *30/06/2015*

Material superior a 50 mm UNE (%):

Material superior a 20 mm UNE (%): **Sustitución de material:** *no*

Proctor: *MODIFICADO* **Densidad máxima (g/cm³):** *2,02* **Humedad óptima (%):** *5,1*



Molde	1	2	3
Densidad (g/cm³)	1,83	1,94	2,05
Humedad (%)	4,8	4,8	4,7
Absorción (%)	7,42	5,37	3,96
Hinchamiento (%)	-0,16	-0,12	-0,06
Índice C.B.R.	26	53	97

% Compactación	**95**	**98**	**100**
Índice C.B.R.	**45**	**65**	**83**

Observaciones:

eptisa

EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
c/ María Tubau, 8
28050-MADRID
fuencarral@eptisa.com
Tef.913 589 077 Fax. 913 589 845

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en la áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

TRABAJO: **MP2118-827** MUESTRA: **DS.31611** CLAVE: Hoja 1 de 5

Peticionario: *INSTITUTO TECNICO DE INSPECCION Y CONTROL, S.A.*

Dirección: *C/ Príncipe de Vergara, 55, bajo 28006 MADRID (MADRID)*

Obra: *Estudio geotécnico viales edar Santillana*
(Facilitada por el peticionario)

Material:

Muestra: *Entregada por el solicitante* **Fecha de recepción:** *22-06-2015*

Lugar de entrega:

Procedencia: *Cata 2. Profundidad de 0,70 m.*

ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico.
Límites de Atterberg. Límite líquido.
Límites de Atterberg. Límite plástico.
Sales solubles.
Materia orgánica.
Próctor modificado.
Índice CBR.
Índice de colapso.

Observaciones:

MADRID a 30/06/2015

V.º B.º EDUARDO SANZ LADINA
Director de laboratorio

Fdo.: MARIA REGINENA CASTILLO
Jefe de Área

Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L. se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos.
Las fechas de inicio y finalización, así como otros datos relativos a los ensayos incluidos en esta página se encuentran a disposición del cliente en el laboratorio

eptisa

EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
c/ María Tubau, 8
28050-MADRID
fuencarral@eptisa.com
Tef.913 589 077 Fax. 913 589 845

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en la áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

TRABAJO: **MP2118-827** MUESTRA: **DS.31611** CLAVE: Hoja 2 de 5

Peticionario: *INSTITUTO TECNICO DE INSPECCION Y CONTROL, S.A.*

Dirección: *C/ Príncipe de Vergara, 55, bajo 28006 MADRID (MADRID)*

Obra: *Estudio geotécnico viales edar Santillana*
(Facilitada por el peticionario)

Material:

Muestra: *Entregada por el solicitante* **Fecha de recepción:** *22-06-2015*

Lugar de entrega:

Procedencia: *Cata 2. Profundidad de 0,70 m.*

RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO		
Clasificación Casagrande		*SM*		
Clasificación AASHTO		*A-1-a (0)*		
Límites de Atterberg				
Límite líquido	UNE 103103: 1994	*No*		
Límite plástico	UNE 103104: 1993	*No*		
Índice de plasticidad		*No plástico*		
Ensayo Próctor (1)		D.máx. (g/cm³)	W. óptima (%)	
Próctor modificado	UNE 103501: 1994	*2,06*	*8,0*	
C.B.R. (1)				
% Compactación	UNE 103502: 1995	95	98	100
Índice CBR		*58*	*97*	*137*
Materia orgánica (%) (Muestra total)	UNE 103 204:1993 y Err:93	*0,12*		
Sales solubles	NLT-114/99	mg/l (ppm)	%	
		40	*0,04*	
Colapso (en edómetro)	NLT 254/99			
Índice de colapso (%)		*0,10*	W inicial	W final	Dseca
Potencial porcentual colapso (%)		*0,10*	(%)	(%)	(g/cm³)
Presión vert. de colapso (MPa)		*0,2*	*1,6*	*3,0*	*2,07*
Análisis granulométrico (1)	UNE 103101: 1995	Ver los resultados de este ensayo en las siguientes páginas del informe.		

(1) Ver Gráficos de ensayo en las siguientes hojas del informe

eptisa

EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
c/ María Tubau, 8
28050-MADRID
fuencarral@eptisa.com
Tef.913 589 077 Fax. 913 589 845

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en la áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

TRABAJO: ***MP2118-827*** MUESTRA: ***DS.31611*** CLAVE: Hoja 3 de 5

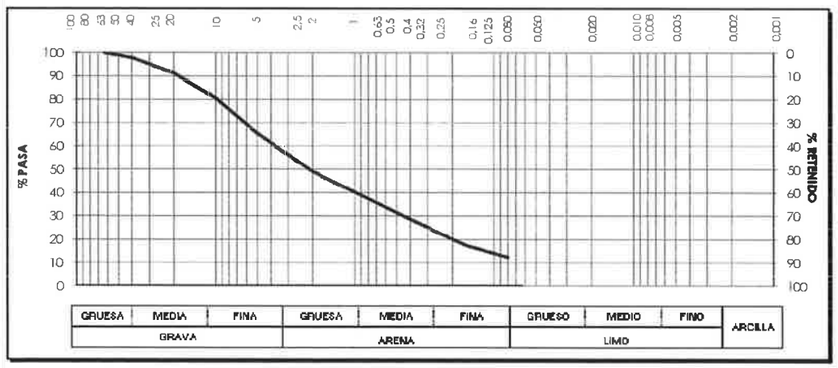
Peticionario: *INSTITUTO TECNICO DE INSPECCION Y CONTROL, S.A.*

Dirección: *C/ Príncipe de Vergara, 55, bajo 28006 MADRID (MADRID)*

Obra: *Estudio geotécnico viales edar Santillana*
(Facilitada por el peticionario)
Material:
Muestra: *Entregada por el solicitante* **Fecha de recepción:** *22-06-2015*
Lugar de entrega
Procedencia: *Cata 2. Profundidad de 0,70 m.*

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103 101:1995)

Fecha inicio ensayo: *22-06-2015* **Fecha finalización ensayo:** *23-06-2015*



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2,5	2	1,25	0,5	0,4	0,25	0,16	0,125	0,080	0,063
% que pasa						100,0		97,2		91,4		80,7			65,5			49,1			28,6		17,5		12,2	

Observaciones:

eptisa

EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
c/ María Tubau, 8
28050-MADRID
fuencarral@eptisa.com
Tef.913 589 077 Fax. 913 589 845

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en la áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

TRABAJO: ***MP2118-827*** MUESTRA: ***DS.31611*** CLAVE: Hoja 4 de 5

Peticionario: *INSTITUTO TECNICO DE INSPECCION Y CONTROL, S.A.*

Dirección: *C/ Príncipe de Vergara, 55, bajo 28006 MADRID (MADRID)*

Obra: *Estudio geotécnico viales edar Santillana*
(Facilitada por el peticionario)
Material:
Muestra: *Entregada por el solicitante* **Fecha de recepción:** *22-06-2015*
Lugar de toma:
Procedencia: *Cata 2. Profundidad de 0,70 m.*

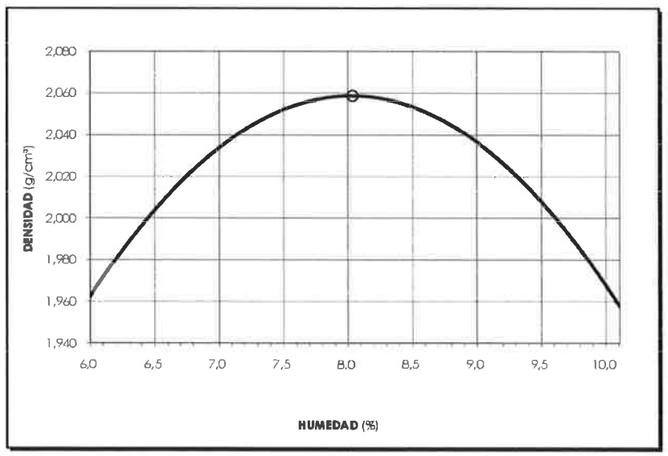
ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR MODIFICADO (UNE 103 501:1994)

Fecha inicio ensayo: *24-06-2015* **Fecha finalización ensayo:** *25-06-2015*

Material superior a 50 mm UNE (%):

Material superior a 20 mm UNE (%): **Sustitución de material:** *no*

Densidad máxima (g/cm³): *2,06* **Humedad óptima (%):** *8,0*



Observaciones:

eptisa

EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERIA, S. L.
c/ María Tubau, 8
28050-MADRID
fuencarral@eptisa.com
Tef.913 589 077 Fax. 913 589 845

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en la áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

TRABAJO: **MP2118-827** MUESTRA: **DS.31611** CLAVE: Hoja 5 de 5

Peticionario: *INSTITUTO TECNICO DE INSPECCION Y CONTROL, S.A.*

Dirección: *C/ Príncipe de Vergara, 55, bajo 28006 MADRID (MADRID)*

Obra: *Estudio geotécnico viales edar Santillana*
(Facilitada por el peticionario)
Material:
Muestra: *Entregada por el solicitante* **Fecha de recepción:** *22-06-2015*
Lugar de toma:
Procedencia: *Cata 2. Profundidad de 0,70 m.*

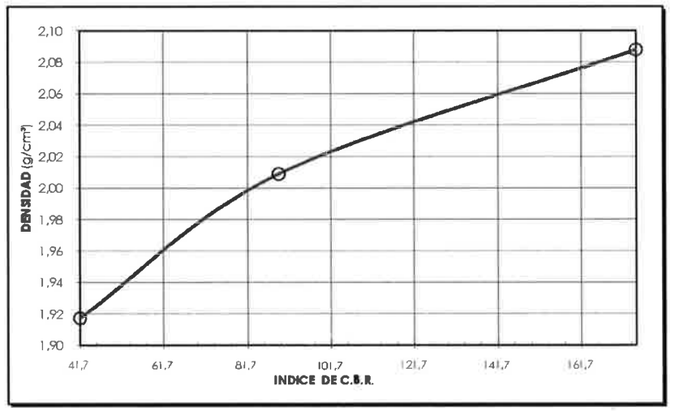
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EN EL LABORATORIO EL INDICE CBR (UNE 103 502:1995)

Fecha inicio ensayo: *26/06/2015* **Fecha finalización ensayo:** *30/06/2015*

Material superior a 50 mm UNE (%):

Material superior a 20 mm UNE (%): **Sustitución de material:** *no*

Proctor: *MODIFICADO* **Densidad máxima (g/cm³):** *2,06* **Humedad óptima (%):** *8,0*



Molde	1	2	3
Densidad (g/cm³)	1,92	2,01	2,09
Humedad (%)	7,6	7,5	7,6
Absorción (%)	3,75	2,08	0,83
Hinchamiento (%)	0,06	0,04	0,00
Índice C.B.R.	42	89	175

% Compactación	**95**	**98**	**100**
Índice C.B.R.	**58**	**97**	**137**

Observaciones:

ANEJO Nº 6. ANÁLISIS DEL TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

ÍNDICE

1. LA INTRODUCCIÓN Y OBJETO. 1

2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO. 1

3. TRAZADO EN PLANTA. 2

4. TRAZADO EN ALZADO. 2

5. SECCIONES TIPO. 3

5.1. CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD 3

5.2. ACCESO EDAR DE SANTILLANA 3

5.3. CAMINOS PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VÍA PECUARIA 3

APÉNDICE Nº1: LISTADOS DE TRAZADO EN PLANTA **5**

APÉNDICE Nº2: LISTADOS DE TRAZADO EN ALZADO **11**

APÉNDICE Nº3: LISTADOS DE REPLANTEO **27**

1. LA INTRODUCCIÓN Y OBJETO.

En este anejo, se trata de establecer las características más singulares del trazado correspondiente a cada uno de los ejes de las actuaciones desarrolladas.

2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO.

Para el diseño del trazado se han tenido en cuenta las especificaciones contenidas en la Orden de 3 de abril de 2002 en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid.

La actuación consistirá en la modificación de la configuración actual del acceso, a la EDAR de Santillana, situado en el P.K. 21+000 de la carretera M-608 perteneciente a la Red Principal de la Red Autonómica, según el siguiente esquema:

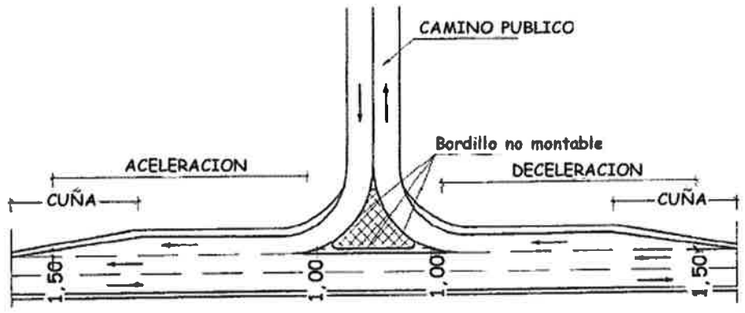


Figura 23 del Anexo I a Orden de 3 de abril de 2002 en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid.

Según la orden citada en el párrafo anterior, se establecen carriles de cambio de velocidad para la margen donde se encuentra ubicado el acceso a la EDAR de Santillana. Dado que la Intensidad Media Diaria es superior a 5.000 vehículos, no está permitido el cruce a nivel de ningún carril de carretera ni los giros a la izquierda, por lo que se ha adoptado en el acceso una disposición física basada en la construcción de una isleta canalizadora del tráfico con bordillo, de tal forma que se impida la realización de dicho giro.

Para el dimensionamiento de los carriles de cambio de velocidad, se ha de establecer la longitud mínima tanto de la cuña triangular de transición como de los carriles de aceleración y deceleración. Estas longitudes se determinan en base a la velocidad de proyecto de la carretera y al valor de la pendiente.

La longitud mínima para los carriles de aceleración y deceleración para distintas inclinaciones de la rasante es la prevista en las siguientes tablas adjuntas que se corresponden con las tablas VI y VII del Anexo II de la Orden citada al inicio del presente apartado.

- Longitud (m) de la cuña triangular de transición

TIPO DE CARRETERA	DECELERACION	ACELERACION
A 100/120	70	105
CS 90/100	65	90
C 80/90	**60**	**70**
C 70/80	45	50
C 70	35	35

- TABLA VI. Carriles de aceleración

TIPO DE CARRETERA	INCLINACION DE LA RASANTE % (i)				
	i<-5	-5≤i<-2	-2≤i≤2	2<i≤5	i>5
A 100/120	150	180	225	285	310
CS 90/100	110	130	160	195	210
C 80/90	**80**	**90**	**110**	**130**	**145**
C 70/80	55	60	75	85	100
C 70	35	40	45	55	60

- TABLA VII. Carriles de deceleración

TIPO DE CARRETERA	INCLINACION DE LA RASANTE % (i)				
	i<-5	-5≤i<-2	-2≤i≤2	2<i≤5	i>5
A 100/120	260	210	175	145	130
CS 90/100	200	160	135	115	105
C 80/90	**150**	**125**	**100**	**85**	**75**
C 70/80	105	85	70	60	55
C 70	70	55	45	40	35

De esta forma, teniendo en cuenta la inclinación de la rasante, que en el tramo de estudio es inferior al 1%, y el tipo de carretera actual, donde la Velocidad de proyecto es Vp =80 km/hora, las longitudes de los carriles de cambio de velocidad y de las cuñas triangulares de transición correspondientes serían las siguientes:

- Longitud (m) del carril de deceleración: 100 m
- Longitud (m) de la cuña triangular de transición en deceleración: 60 m
- Longitud (m) del carril de aceleración: 110 m
- Longitud (m) de la cuña triangular de transición en aceleración: 70 m

El trazado en planta proyectado se adapta a la traza en planta de la actual Carretera M-608 en el tramo comprendido en el ámbito de estudio. La ampliación se realiza de tal forma que los carriles de las secciones anteriores mantengan su continuidad y alineación.

El radio de unión entre las alineaciones del acceso a la EDAR y el borde de la calzada es de 30 metros.

La zona de convergencia situada al principio del carril de aceleración, denominada punta, se encuentra situada a nivel de la carretera existente para permitir una buena visibilidad en la maniobra de convergencia.

Los carriles de cambio de velocidad se disponen con la misma pendiente transversal que la calzada principal, en la longitud comprendida entre el punto de unión de ambas calzadas, y la sección característica de un metro (1 m), dotándolos a su vez con el mismo peralte que la calzada principal en el punto a partir del cual se realiza la ampliación de la sección.

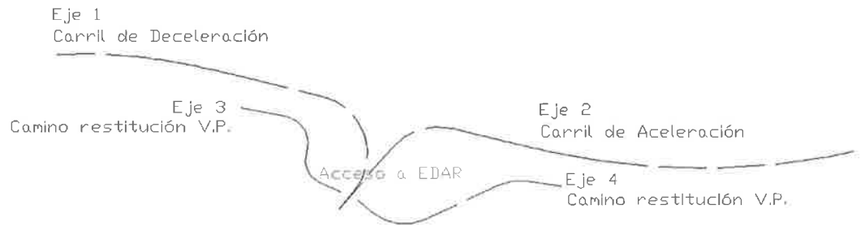
3. TRAZADO EN PLANTA.

El trazado en planta queda definido en los "listados de ejes en planta" que se adjuntan en el Apéndice Nº1 del presente anejo.

En total se han geometrizado 4 ejes, que corresponden a los carriles de aceleración y deceleración, al vial de conexión con la EDAR de Santillana y a los caminos para la restitución de la vía pecuaria.

- Eje 1: Carril Deceleración (Dirección EDAR de Santillana).
- Eje 2: Carril Aceleración (Dirección Soto del Real).
- Eje 3: Camino para la restitución de la vía pecuaria situado al Oeste del acceso a la EDAR.
- Eje 4: Camino para la restitución de la vía pecuaria situado al Este del acceso a la EDAR.

A continuación, se representa un esquema de los ejes considerados:



Para dar continuidad a la Vía Pecuaria conocida como "Cañada Real Segoviana o de las Merinas", se proyectan los ejes 3 y 4 que modifican puntualmente su trazado con la finalidad de atravesar el acceso a la EDAR en condiciones óptimas.

Para el eje 3, situado al Oeste del acceso a la EDAR, se plantean dos alineaciones curvas a derecha e izquierda, de 14 m y 12 metros de desarrollo, respectivamente. El inicio se ubica en la propia vía pecuaria y finaliza en el acceso a la EDAR. Se ha procurado en todo momento evitar la afección a la vegetación existente.

Para el eje 4, situado al Este del acceso a la EDAR, se plantean también dos alineaciones curvas a izquierda y derecha, ambas de 25 metros de longitud desarrollada, unidas mediante una alineación recta. El inicio se ubica en el acceso a la EDAR y conecta en su parte final con la vía pecuaria.

El ancho de plataforma de ambos caminos es de cuatro metros.

4. TRAZADO EN ALZADO.

El trazado en alzado del carril de deceleración, se elabora en la parte inicial con la misma pendiente transversal que la calzada principal, es decir, a lo largo de la longitud comprendida entre el punto de unión de ambas calzadas P.K. 7,28, y la sección característica de un metro

(1 m) P.K. 143.121. Desde este punto hasta el final del tramo la inclinación máxima es del 3,101 %, y la inclinación mínima del 0,526 %.

El trazado en alzado se ha proyectado de tal manera que las rasantes de los carriles se adapten lo más posible al terreno, al viario de conexión con el acceso y a la carretera M-608 en los tramos en los que son tangentes. De esta manera, se ha respetado la pendiente de la carretera existente.

El trazado en alzado del carril de aceleración presenta en el tramo inicial una inclinación máxima del 2,472 %, y una inclinación mínima del 0,520 %. A partir del P.K. 65,8 el carril de cambio de velocidad se dispone con la misma pendiente transversal que la calzada principal.

El trazado en alzado del eje 3 coincide, en la medida de lo posible, con la rasante del terreno con la finalidad de minimizar el movimiento de tierras, presentando una inclinación máxima del 2,67 %, y una inclinación mínima del 1,083 %.

La rasante del eje 4 se ha diseñado, de manera análoga al caso anterior, presentando una inclinación máxima del 3,39 %, y una inclinación mínima del 0,45 %.

En el Apéndice nº2 figuran los listados correspondientes.

5. SECCIONES TIPO.

5.1. CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD

Los carriles de cambio de velocidad se dimensionan con la misma anchura que los de la calzada principal, manteniendo un arcén de igual anchura que el existente en la carretera.

El carril de aceleración de entrada a la ctra M-608 en dirección a Soto del Real tendrá una longitud total de 70 m entre sus secciones características, 3,50 m de ancho y arcén exterior de 1,25 m, igual al de la carretera actual, bermas de 1,00 m y cuneta triangular en tierras de 1,00 m.

El carril de deceleración, para salir de la ctra M-608 a través del acceso viniendo desde Manzanares el Real, tendrá una longitud total de 60 m entre sus secciones características, 3,50 m de ancho y arcén exterior de 1,25 m, berma de 1,00 m y cuneta triangular en tierras de 1,00 m.

5.2. ACCESO EDAR DE SANTILLANA

En este caso, la sección del acceso tipo está compuesta en parte por la sección del eje 1 y el eje 2, de tal forma que dicha sección consta de dos carriles de 3,50 m de ancho con arcenes exteriores de 1,25 m y berma de 1,00 m.

5.3. CAMINOS PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VÍA PECUARIA

La sección propuesta para cada camino consiste en una plataforma de 4,00 metros de anchura.

APÉNDICE Nº1: LISTADOS DE TRAZADO EN PLANTA

CARRIL DE DECELERACIÓN. EJE 1.

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	43.507	0.000	429310.400	4510429.119	255.000		97.1320	429321.884	4510174.377
	CLOT.	61.275	43.507	429353.818	4510427.370		125.000	107.9937	429413.763	4510414.864
2	RECTA	29.655	104.781	429413.763	4510414.864			115.6424	0.9699648	-0.2432455
3	CIRC.	61.008	134.436	429442.527	4510407.651	30.000		115.6424	429435.230	4510378.552
4	RECTA	11.308	195.444	429458.009	4510359.031			245.1062	-0.6507151	-0.7593220
			206.752	429450.651	4510350.445			245.1062		

DATOS DE ENTRADA

Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje
1	0.0000		Carril deceleración

Tipo	X (L ant)	Y (dL ant)	R	K1	K2	A	L	D	Az	Etiq	Clave
RETROGIRAT	429310.399720	4510429.118765	255.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	8
FIJA-2P+R	429398.015239	4510418.813678	0.000000	125.000000	145.000000	125.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	429415.724762	4510414.372525									
FLOTANTE	0.000000	0.000000	30.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	8
FIJA-2P+R	429474.829621	4510378.658376	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	429450.651359	4510350.444667									

CARRIL DE ACELERACIÓN. EJE 2.

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	41.140	0.000	429450.651	4510350.445			45.1062	0.6507151	0.7593220
2	CIRC.	33.274	41.140	429477.422	4510381.683	30.000		45.1062	429500.202	4510362.162
3	RECTA	14.161	74.415	429507.533	4510391.252			115.7163	0.9696816	-0.2443717
	CLOT.	59.693	88.575	429521.264	4510387.792		141.411	115.7163	429521.264	4510387.792
4	CIRC.	115.140	148.268	429579.534	4510374.934	-335.000		110.0445	429632.171	4510705.773
5	CIRC.	14.030	263.408	429694.097	4510376.547	-380.000		88.1638	429623.853	4510749.998
			277.438	429707.834	4510379.394			85.8134		

DATOS DE ENTRADA

Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje
2	0.0000		Carril aceleración

Tipo	X (L ant)	Y (dL ant)	R	K1	K2	A	L	D	Az	Etiq	Clave
FIJA-2P+R	429450.651359	4510350.444667	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	429474.829621	4510378.658376									
FLOTANTE	0.000000	0.000000	30.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	8
FIJA-2P+R	429426.824500	4510411.592000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0
	429502.880300	4510392.425000									
RETROGIRAT	429606.025462	4510371.795120	-335.000000	175.000000	0.000000	175.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	8
FIJA-2P+R	429695.934700	4510376.897000	-380.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000	0	0
	429707.833900	4510379.394000									

CAMINO PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VIA PECUARIA. Eje 3.

==========

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

==========

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	22.776	0.000	429402.131	4510401.884			112.7999	0.9798554	-0.1997083
2	CIRC.	23.938	22.776	429424.448	4510397.335	14.000		112.7999	429421.652	4510383.617
3	CIRC.	17.510	46.714	429434.850	4510378.947	-12.000		221.6546	429446.162	4510374.943
4	RECTA	11.890	64.224	429440.923	4510364.147			128.7617	0.8996683	-0.4365742
			76.114	429451.620	4510358.956			128.7617		

DATOS DE ENTRADA

Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje
3	0.0000		Camino para restitucion V.P. Eje 3

Tipo	X (L ant)	Y (dL ant)	R	K1	K2	A	L	D	Az	Etiq	Clave
FIJA-2P+R	429402.130620	4510401.883920	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	429420.535500	4510398.132747									
GIRATORIA	429435.334380	4510380.652370	14.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	8
FLOTANTE	0.000000	0.000000	-12.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	8
FIJA-2P+R	429444.879472	4510362.227271	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	429451.620115	4510358.956298									

CAMINO PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VIA PECUARIA. Eje 4.

==========

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

==========

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	8.339	0.000	429460.501	4510354.647			145.7671	0.7525250	-0.6585637
2	CIRC.	28.983	8.339	429466.776	4510349.155	-25.000		145.7671	429483.240	4510367.968
3	RECTA	39.809	37.322	429493.898	4510345.354			71.9618	0.9045717	0.4263216
4	CIRC.	14.543	77.131	429529.908	4510362.325	25.000		71.9618	429540.566	4510339.711
5	RECTA	17.665	91.674	429544.087	4510364.462			108.9963	0.9900318	-0.1408438
			109.339	429561.576	4510361.974			108.9963		

DATOS DE ENTRADA

Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje
4	0.0000		Camino para restitucion V.P. Eje 4

Tipo	X (L ant)	Y (dL ant)	R	K1	K2	A	L	D	Az	Etiq	Clave
FIJA-2P+R	429460.500887	4510354.646790	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	429467.691427	4510348.354070									
FLOTANTE	0.000000	0.000000	-25.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	8
FIJA-2P+R	429493.868247	4510345.339970	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	429529.908048	4510362.325409									
FLOTANTE	0.000000	0.000000	25.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	8
FIJA-2P+R	429544.087184	4510364.461914	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	429561.576073	4510361.973911									

APÉNDICE Nº2: LISTADOS DE TRAZADO EN ALZADO

CARRIL DE DECELERACIÓN.

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.001	899.072				
-0.483059	0.000	0.000	1.209	899.066	1.209	899.066	1.209	899.066	0.000	0.064
-0.419518	0.000	0.000	2.418	899.061	2.418	899.061	2.418	899.061	0.000	0.015
-0.404925	0.000	0.000	4.400	899.053	4.400	899.053	4.400	899.053	0.000	-0.213
-0.617696	0.000	0.000	6.382	899.040	6.382	899.040	6.382	899.040	0.000	0.166
-0.451686	0.000	0.000	8.364	899.032	8.364	899.032	8.364	899.032	0.000	0.255
-0.196375	0.000	0.000	10.346	899.028	10.346	899.028	10.346	899.028	0.000	0.015
-0.181338	0.000	0.000	12.328	899.024	12.328	899.024	12.328	899.024	0.000	-0.031
-0.212418	0.000	0.000	14.310	899.020	14.310	899.020	14.310	899.020	0.000	-0.037
-0.249655	0.000	0.000	16.292	899.015	16.292	899.015	16.292	899.015	0.000	-0.019
-0.268476	0.000	0.000	18.274	899.010	18.274	899.010	18.274	899.010	0.000	-0.059
-0.327311	0.000	0.000	20.255	899.003	20.255	899.003	20.255	899.003	0.000	-0.031
-0.358447	0.000	0.000	22.237	898.996	22.237	898.996	22.237	898.996	0.000	-0.022
-0.380301	0.000	0.000	24.219	898.988	24.219	898.988	24.219	898.988	0.000	0.006
-0.374405	0.000	0.000	26.201	898.981	26.201	898.981	26.201	898.981	0.000	-0.003
-0.377844	0.000	0.000	28.183	898.974	28.183	898.974	28.183	898.974	0.000	-0.062
-0.439770	0.000	0.000	30.164	898.965	30.164	898.965	30.164	898.965	0.000	-0.040
-0.480104	0.000	0.000	32.146	898.955	32.146	898.955	32.146	898.955	0.000	-0.006
-0.486578	0.000	0.000	34.128	898.946	34.128	898.946	34.128	898.946	0.000	0.037
-0.449960	0.000	0.000	36.109	898.937	36.109	898.937	36.109	898.937	0.000	0.188
-0.262435	0.000	0.000	38.091	898.932	38.091	898.932	38.091	898.932	0.000	0.175
-0.087062	0.000	0.000	40.072	898.930	40.072	898.930	40.072	898.930	0.000	-0.019
-0.105893	0.000	0.000	42.053	898.928	42.053	898.928	42.053	898.928	0.000	0.004
-0.101658	0.000	0.000	44.034	898.926	44.034	898.926	44.034	898.926	0.000	0.006
-0.095555	0.000	0.000	46.015	898.924	46.015	898.924	46.015	898.924	0.000	-0.063
-0.158557	0.000	0.000	47.996	898.921	47.996	898.921	47.996	898.921	0.000	-0.015
-0.173354	0.000	0.000	49.977	898.917	49.977	898.917	49.977	898.917	0.000	0.015
-0.158212	0.000	0.000	51.958	898.914	51.958	898.914	51.958	898.914	0.000	-0.010
-0.167809	0.000	0.000	53.939	898.911	53.939	898.911	53.939	898.911	0.000	0.199
0.030694	0.000	0.000	55.920	898.911	55.920	898.911	55.920	898.911	0.000	0.382
0.412308	0.000	0.000	57.901	898.920	57.901	898.920	57.901	898.920	0.000	-0.016
0.396047	0.000	0.000	59.882	898.927	59.882	898.927	59.882	898.927	0.000	0.037
0.433350	0.000	0.000	61.862	898.936	61.862	898.936	61.862	898.936	0.000	0.108
0.541373	0.000	0.000	63.843	898.947	63.843	898.947	63.843	898.947	0.000	-0.040

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
0.501780	0.000	0.000	65.824	898.957	65.824	898.957	65.824	898.957	0.000	-0.012
0.489400	0.000	0.000	67.805	898.966	67.805	898.966	67.805	898.966	0.000	0.006
0.494935	0.000	0.000	69.786	898.976	69.786	898.976	69.786	898.976	0.000	-0.090
0.404973	0.000	0.000	71.767	898.984	71.767	898.984	71.767	898.984	0.000	-0.209
0.196296	0.000	0.000	73.749	898.988	73.749	898.988	73.749	898.988	0.000	-0.080
0.116239	0.000	0.000	75.730	898.990	75.730	898.990	75.730	898.990	0.000	-0.010
0.105989	0.000	0.000	77.711	898.992	77.711	898.992	77.711	898.992	0.000	-0.011
0.094732	0.000	0.000	79.693	898.994	79.693	898.994	79.693	898.994	0.000	-0.018
0.076509	0.000	0.000	81.674	898.996	81.674	898.996	81.674	898.996	0.000	-0.028
0.048851	0.000	0.000	83.656	898.997	83.656	898.997	83.656	898.997	0.000	-0.015
0.034013	0.000	0.000	85.637	898.997	85.637	898.997	85.637	898.997	0.000	0.046
0.080439	0.000	0.000	87.619	898.999	87.619	898.999	87.619	898.999	0.000	0.021
0.101884	0.000	0.000	89.600	899.001	89.600	899.001	89.600	899.001	0.000	-0.007
0.095322	0.000	0.000	91.582	899.003	91.582	899.003	91.582	899.003	0.000	-0.010
0.085531	0.000	0.000	93.564	899.005	93.564	899.005	93.564	899.005	0.000	-0.001
0.084975	0.000	0.000	95.546	899.006	95.546	899.006	95.546	899.006	0.000	-0.013
0.072006	0.000	0.000	97.527	899.008	97.527	899.008	97.527	899.008	0.000	-0.003
0.068574	0.000	0.000	99.509	899.009	99.509	899.009	99.509	899.009	0.000	-0.030
0.038096	0.000	0.000	101.491	899.010	101.491	899.010	101.491	899.010	0.000	-0.158
-0.119536	0.000	0.000	103.473	899.008	103.473	899.008	103.473	899.008	0.000	-0.050
-0.169388	0.000	0.000	105.455	899.004	105.455	899.004	105.455	899.004	0.000	0.009
-0.160154	0.000	0.000	107.437	899.001	107.437	899.001	107.437	899.001	0.000	0.089
-0.070894	0.000	0.000	109.418	899.000	109.418	899.000	109.418	899.000	0.000	0.068
-0.003078	0.000	0.000	111.400	899.000	111.400	899.000	111.400	899.000	0.000	-0.003
-0.006206	0.000	0.000	113.382	898.999	113.382	898.999	113.382	898.999	0.000	0.003
-0.003128	0.000	0.000	115.364	898.999	115.364	898.999	115.364	898.999	0.000	-0.003
-0.006206	0.000	0.000	117.346	898.999	117.346	898.999	117.346	898.999	0.000	-0.031
-0.037036	0.000	0.000	119.328	898.998	119.328	898.998	119.328	898.998	0.000	-0.021
-0.058532	0.000	0.000	121.309	898.997	121.309	898.997	121.309	898.997	0.000	-0.006
-0.064788	0.000	0.000	123.291	898.996	123.291	898.996	123.291	898.996	0.000	0.003
-0.061710	0.000	0.000	125.273	898.995	125.273	898.995	125.273	898.995	0.000	-0.003
-0.064889	0.000	0.000	127.255	898.994	127.255	898.994	127.255	898.994	0.000	0.003
-0.061811	0.000	0.000	129.237	898.992	129.237	898.992	129.237	898.992	0.000	-0.000
-0.061912	0.000	0.000	133.200	898.990	133.200	898.990	133.200	898.990	0.000	-0.015
-0.076535	0.000	0.000	135.183	898.988	135.183	898.988	135.183	898.988	0.000	-0.151
-0.227097	0.000	0.000	137.158	898.984	137.158	898.984	137.158	898.984	0.000	-0.167
-0.393652	0.000	0.000	139.111	898.976	139.111	898.976	139.111	898.976	0.000	-0.137
-0.530841	20.631	568.000	152.302	898.906	141.986	898.961	162.617	899.226	0.094	3.632
3.101434	10.992	303.000	169.242	899.432	163.746	899.261	174.738	899.403	0.050	-3.628
-0.526342	4.266	400.000	185.271	899.347	183.138	899.358	187.404	899.359	0.006	1.066
0.540085	3.570	170.000	204.878	899.453	203.092	899.443	206.663	899.500	0.009	2.100
2.640231							206.798	899.504		

EN ALZADO * * * * * * PUNTOS DEL EJE

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	899.072	-0.4831 %
1.209	tg. entrada	899.066	-0.4831 %
1.209	tg. salida	899.066	-0.4195 %
2.418	tg. entrada	899.061	-0.4195 %
2.418	tg. salida	899.061	-0.4049 %
4.400	tg. entrada	899.053	-0.4049 %
4.400	tg. salida	899.053	-0.6177 %
6.382	tg. entrada	899.040	-0.6177 %
6.382	tg. salida	899.040	-0.4517 %
8.364	tg. entrada	899.032	-0.4517 %
8.364	tg. salida	899.032	-0.1964 %
10.346	tg. entrada	899.028	-0.1964 %
10.346	tg. salida	899.028	-0.1813 %
12.328	tg. entrada	899.024	-0.1813 %
12.328	tg. salida	899.024	-0.2124 %
14.310	tg. entrada	899.020	-0.2124 %
14.310	tg. salida	899.020	-0.2497 %
16.292	tg. entrada	899.015	-0.2497 %
16.292	tg. salida	899.015	-0.2685 %
18.274	tg. entrada	899.010	-0.2685 %
18.274	tg. salida	899.010	-0.3273 %
20.000	Pendiente	899.004	-0.3273 %
20.255	tg. entrada	899.003	-0.3273 %
20.255	tg. salida	899.003	-0.3584 %
22.237	tg. entrada	898.996	-0.3584 %
22.237	tg. salida	898.996	-0.3803 %
24.219	tg. entrada	898.988	-0.3803 %
24.219	tg. salida	898.988	-0.3744 %
26.201	tg. entrada	898.981	-0.3744 %
26.201	tg. salida	898.981	-0.3778 %
28.183	tg. entrada	898.974	-0.3778 %
28.183	tg. salida	898.974	-0.4398 %
30.164	tg. entrada	898.965	-0.4398 %
30.164	tg. salida	898.965	-0.4801 %
32.146	tg. entrada	898.955	-0.4801 %
32.146	tg. salida	898.955	-0.4866 %
34.128	tg. entrada	898.946	-0.4866 %
34.128	tg. salida	898.946	-0.4500 %
36.109	tg. entrada	898.937	-0.4500 %
36.109	tg. salida	898.937	-0.2624 %
38.091	tg. entrada	898.932	-0.2624 %
38.091	tg. salida	898.932	-0.0871 %
40.000	Pendiente	898.930	-0.0871 %
40.072	tg. entrada	898.930	-0.0871 %
40.072	tg. salida	898.930	-0.1059 %
42.053	tg. entrada	898.928	-0.1059 %
42.053	tg. salida	898.928	-0.1017 %
44.034	tg. entrada	898.926	-0.1017 %
44.034	tg. salida	898.926	-0.0956 %
46.015	tg. entrada	898.924	-0.0956 %
46.015	tg. salida	898.924	-0.1586 %
47.996	tg. entrada	898.921	-0.1586 %
47.996	tg. salida	898.921	-0.1734 %
49.977	tg. entrada	898.917	-0.1734 %
49.977	tg. salida	898.917	-0.1582 %
51.958	tg. entrada	898.914	-0.1582 %
51.958	tg. salida	898.914	-0.1678 %
53.939	tg. entrada	898.911	-0.1678 %
53.939	Punto bajo	898.911	0.0000 %
53.939	tg. salida	898.911	0.0307 %
55.920	tg. entrada	898.911	0.0307 %
55.920	tg. salida	898.911	0.4123 %
57.901	tg. entrada	898.920	0.4123 %
57.901	tg. salida	898.920	0.3960 %
59.882	tg. entrada	898.927	0.3960 %
59.882	tg. salida	898.927	0.4333 %
60.000	Rampa	898.928	0.4333 %
61.862	tg. entrada	898.936	0.4333 %
61.862	tg. salida	898.936	0.5414 %
63.843	tg. entrada	898.947	0.5414 %
63.843	tg. salida	898.947	0.5018 %
65.824	tg. entrada	898.957	0.5018 %
65.824	tg. salida	898.957	0.4894 %
67.805	tg. entrada	898.966	0.4894 %
67.805	tg. salida	898.966	0.4949 %
69.786	tg. entrada	898.976	0.4949 %
69.786	tg. salida	898.976	0.4050 %
71.767	tg. entrada	898.984	0.4050 %
71.767	tg. salida	898.984	0.1963 %
73.749	tg. entrada	898.988	0.1963 %
73.749	tg. salida	898.988	0.1162 %
75.730	tg. entrada	898.990	0.1162 %
75.730	tg. salida	898.990	0.1060 %
77.711	tg. entrada	898.992	0.1060 %
77.711	tg. salida	898.992	0.0947 %
79.693	tg. entrada	898.994	0.0947 %
79.693	tg. salida	898.994	0.0765 %
80.000	Rampa	898.995	0.0765 %
81.674	tg. entrada	898.996	0.0765 %
81.674	tg. salida	898.996	0.0489 %
83.656	tg. entrada	898.997	0.0489 %
83.656	tg. salida	898.997	0.0340 %
85.637	tg. entrada	898.997	0.0340 %
85.637	tg. salida	898.997	0.0804 %
87.619	tg. entrada	898.999	0.0804 %
87.619	tg. salida	898.999	0.1019 %
89.600	tg. entrada	899.001	0.1019 %
89.600	tg. salida	899.001	0.0953 %
91.582	tg. entrada	899.003	0.0953 %
91.582	tg. salida	899.003	0.0855 %
93.564	tg. entrada	899.005	0.0855 %
93.564	tg. salida	899.005	0.0850 %
95.546	tg. entrada	899.006	0.0850 %
95.546	tg. salida	899.006	0.0720 %
97.527	tg. entrada	899.008	0.0720 %
97.527	tg. salida	899.008	0.0686 %
99.509	tg. entrada	899.009	0.0686 %
99.509	tg. salida	899.009	0.0381 %
100.000	Rampa	899.009	0.0381 %
101.491	tg. entrada	899.010	0.0381 %
101.491	Punto alto	899.010	0.0000 %
101.491	tg. salida	899.010	-0.1195 %
103.473	tg. entrada	899.008	-0.1195 %
103.473	tg. salida	899.008	-0.1694 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
105.455	tg. entrada	899.004	-0.1694 %
105.455	tg. salida	899.004	-0.1602 %
107.437	tg. entrada	899.001	-0.1602 %
107.437	tg. salida	899.001	-0.0709 %
109.418	tg. entrada	899.000	-0.0709 %
109.418	tg. salida	899.000	-0.0031 %
111.400	tg. entrada	899.000	-0.0031 %
111.400	tg. salida	899.000	-0.0062 %
113.382	tg. entrada	898.999	-0.0062 %
113.382	tg. salida	898.999	-0.0031 %
115.364	tg. entrada	898.999	-0.0031 %
115.364	tg. salida	898.999	-0.0062 %
117.346	tg. entrada	898.999	-0.0062 %
117.346	tg. salida	898.999	-0.0370 %
119.328	tg. entrada	898.998	-0.0370 %
119.328	tg. salida	898.998	-0.0585 %
120.000	Pendiente	898.998	-0.0585 %
121.309	tg. entrada	898.997	-0.0585 %
121.309	tg. salida	898.997	-0.0648 %
123.291	tg. entrada	898.996	-0.0648 %
123.291	tg. salida	898.996	-0.0617 %
125.273	tg. entrada	898.995	-0.0617 %
125.273	tg. salida	898.995	-0.0649 %
127.255	tg. entrada	898.994	-0.0649 %
127.255	tg. salida	898.994	-0.0618 %
129.237	tg. entrada	898.992	-0.0618 %
129.237	tg. salida	898.992	-0.0619 %
133.200	tg. entrada	898.990	-0.0619 %
133.200	tg. salida	898.990	-0.0765 %
135.183	tg. entrada	898.988	-0.0765 %
135.183	tg. salida	898.988	-0.2271 %
137.158	tg. entrada	898.984	-0.2271 %
137.158	tg. salida	898.984	-0.3937 %
139.111	tg. entrada	898.976	-0.3937 %
139.111	tg. salida	898.976	-0.5308 %
140.000	Pendiente	898.971	-0.5308 %
141.986	tg. entrada	898.961	-0.5308 %
145.001	Punto bajo	898.953	0.0000 %
160.000	KV 568	899.151	2.6406 %
162.617	tg. salida	899.226	3.1014 %
163.746	tg. entrada	899.261	3.1014 %
173.143	Punto alto	899.407	0.0000 %
174.738	tg. salida	899.403	-0.5263 %
180.000	Pendiente	899.375	-0.5263 %
183.138	tg. entrada	899.358	-0.5263 %
185.243	Punto bajo	899.353	0.0000 %
187.404	tg. salida	899.359	0.5401 %
200.000	Rampa	899.427	0.5401 %
203.092	tg. entrada	899.443	0.5401 %
206.663	tg. salida	899.500	2.6402 %
206.752	Rampa	899.503	2.6402 %

CARRIL DE ACELERACIÓN.

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.002	899.503				
-2.472251	0.000	0.000	0.838	899.482	0.838	899.482	0.838	899.482	0.000	0.605
-1.867717	0.000	0.000	1.884	899.462	1.884	899.462	1.884	899.462	0.000	0.559
-1.308547	0.000	0.000	2.827	899.450	2.827	899.450	2.827	899.450	0.000	0.523
-0.785236	0.000	0.000	3.653	899.443	3.653	899.443	3.653	899.443	0.000	0.246
-0.539263	0.000	0.000	6.538	899.428	6.538	899.428	6.538	899.428	0.000	-0.024
-0.563067	0.000	0.000	6.945	899.426	6.945	899.426	6.945	899.426	0.000	0.025
-0.537635	0.000	0.000	9.423	899.412	9.423	899.412	9.423	899.412	0.000	-0.006
-0.543988	0.000	0.000	11.062	899.403	11.062	899.403	11.062	899.403	0.000	0.023
-0.520887	5.686	400.000	19.661	899.359	16.818	899.373	22.504	899.384	0.010	1.422
0.900635	9.980	385.000	31.521	899.465	26.531	899.420	36.510	899.381	0.032	-2.592
-1.691482	9.816	568.000	62.926	898.934	58.019	899.017	67.834	898.936	0.021	1.728
0.036600	0.000	0.000	68.000	898.936	68.000	898.936	68.000	898.936	0.000	-0.040
-0.003050	0.000	0.000	70.000	898.936	70.000	898.936	70.000	898.936	0.000	0.253
0.250250	0.000	0.000	72.000	898.941	72.000	898.941	72.000	898.941	0.000	-0.024
0.225850	0.000	0.000	74.000	898.945	74.000	898.945	74.000	898.945	0.000	-0.015
0.210550	0.000	0.000	76.000	898.950	76.000	898.950	76.000	898.950	0.000	0.003
0.213600	0.000	0.000	78.000	898.954	78.000	898.954	78.000	898.954	0.000	0.000
0.213650	0.000	0.000	80.000	898.958	80.000	898.958	80.000	898.958	0.000	-0.000
0.213600	0.000	0.000	82.000	898.963	82.000	898.963	82.000	898.963	0.000	-0.003
0.210600	0.000	0.000	84.000	898.967	84.000	898.967	84.000	898.967	0.000	-0.000
0.210550	0.000	0.000	86.000	898.971	86.000	898.971	86.000	898.971	0.000	-0.116
0.094600	0.000	0.000	88.000	898.973	88.000	898.973	88.000	898.973	0.000	-0.085
0.009150	0.000	0.000	90.000	898.973	90.000	898.973	90.000	898.973	0.000	0.000
0.009200	0.000	0.000	92.000	898.973	92.000	898.973	92.000	898.973	0.000	-0.000
0.009150	0.000	0.000	94.000	898.973	94.000	898.973	94.000	898.973	0.000	-0.003
0.006100	0.000	0.000	96.000	898.974	96.000	898.974	96.000	898.974	0.000	0.003
0.009150	0.000	0.000	98.000	898.974	98.000	898.974	98.000	898.974	0.000	0.003
0.012200	0.000	0.000	100.000	898.974	100.000	898.974	100.000	898.974	0.000	-0.003
0.009150	0.000	0.000	102.000	898.974	102.000	898.974	102.000	898.974	0.000	0.028
0.036650	0.000	0.000	104.000	898.975	104.000	898.975	104.000	898.975	0.000	-0.040
-0.003100	0.000	0.000	106.000	898.975	106.000	898.975	106.000	898.975	0.000	0.000
-0.003050	0.000	0.000	108.000	898.975	108.000	898.975	108.000	898.975	0.000	0.003
0.000000	0.000	0.000	110.000	898.975	110.000	898.975	110.000	898.975	0.000	-0.006

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-0.006100	0.000	0.000	114.000	898.974	114.000	898.974	114.000	898.974	0.000	-0.003
-0.009150	0.000	0.000	120.000	898.974	120.000	898.974	120.000	898.974	0.000	0.168
0.158700	0.000	0.000	122.000	898.977	122.000	898.977	122.000	898.977	0.000	-0.003
0.155650	0.000	0.000	124.000	898.980	124.000	898.980	124.000	898.980	0.000	-0.003
0.152550	0.000	0.000	126.000	898.983	126.000	898.983	126.000	898.983	0.000	0.000
0.152600	0.000	0.000	128.000	898.986	128.000	898.986	128.000	898.986	0.000	-0.009
0.143450	0.000	0.000	130.000	898.989	130.000	898.989	130.000	898.989	0.000	-0.003
0.140350	0.000	0.000	132.000	898.992	132.000	898.992	132.000	898.992	0.000	-0.003
0.137350	0.000	0.000	134.000	898.995	134.000	898.995	134.000	898.995	0.000	-0.006
0.131200	0.000	0.000	136.000	898.997	136.000	898.997	136.000	898.997	0.000	-0.107
0.024450	0.000	0.000	138.000	898.998	138.000	898.998	138.000	898.998	0.000	-0.086
-0.061050	0.000	0.000	140.000	898.997	140.000	898.997	140.000	898.997	0.000	-0.009
-0.070200	0.000	0.000	142.000	898.995	142.000	898.995	142.000	898.995	0.000	-0.003
-0.073250	0.000	0.000	144.000	898.994	144.000	898.994	144.000	898.994	0.000	0.018
-0.054900	0.000	0.000	146.000	898.993	146.000	898.993	146.000	898.993	0.000	-0.006
-0.061050	0.000	0.000	148.000	898.991	148.000	898.991	148.000	898.991	0.000	-0.006
-0.067150	0.000	0.000	150.000	898.990	150.000	898.990	150.000	898.990	0.000	0.006
-0.061000	0.000	0.000	152.000	898.989	152.000	898.989	152.000	898.989	0.000	0.143
0.082400	0.000	0.000	154.000	898.991	154.000	898.991	154.000	898.991	0.000	-0.006
0.076250	0.000	0.000	156.000	898.992	156.000	898.992	156.000	898.992	0.000	0.000
0.076300	0.000	0.000	158.000	898.994	158.000	898.994	158.000	898.994	0.000	-0.009
0.067150	0.000	0.000	160.000	898.995	160.000	898.995	160.000	898.995	0.000	0.018
0.085450	0.000	0.000	162.000	898.997	162.000	898.997	162.000	898.997	0.000	0.009
0.094600	0.000	0.000	164.000	898.999	164.000	898.999	164.000	898.999	0.000	-0.006
0.088500	0.000	0.000	168.000	899.002	168.000	899.002	168.000	899.002	0.000	-0.006
0.082400	0.000	0.000	170.000	899.004	170.000	899.004	170.000	899.004	0.000	0.128
0.210600	0.000	0.000	172.000	899.008	172.000	899.008	172.000	899.008	0.000	0.015
0.225800	0.000	0.000	174.000	899.012	174.000	899.012	174.000	899.012	0.000	0.018
0.244150	0.000	0.000	176.000	899.017	176.000	899.017	176.000	899.017	0.000	0.009
0.253300	0.000	0.000	178.000	899.022	178.000	899.022	178.000	899.022	0.000	-0.015
0.238050	0.000	0.000	180.000	899.027	180.000	899.027	180.000	899.027	0.000	-0.009
0.228850	0.000	0.000	182.000	899.032	182.000	899.032	182.000	899.032	0.000	-0.018
0.210600	0.000	0.000	184.000	899.036	184.000	899.036	184.000	899.036	0.000	-0.089
0.122050	0.000	0.000	186.000	899.038	186.000	899.038	186.000	899.038	0.000	-0.491
-0.369250	0.000	0.000	188.000	899.031	188.000	899.031	188.000	899.031	0.000	-0.018
-0.387600	0.000	0.000	190.000	899.023	190.000	899.023	190.000	899.023	0.000	-0.003
-0.390600	0.000	0.000	192.000	899.015	192.000	899.015	192.000	899.015	0.000	0.058
-0.332650	0.000	0.000	194.000	899.009	194.000	899.009	194.000	899.009	0.000	-0.015
-0.347900	0.000	0.000	196.000	899.002	196.000	899.002	196.000	899.002	0.000	-0.058

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-0.405900	0.000	0.000	198.000	898.994	198.000	898.994	198.000	898.994	0.000	0.244
-0.161700	0.000	0.000	200.000	898.990	200.000	898.990	200.000	898.990	0.000	0.125
-0.036650	0.000	0.000	202.000	898.990	202.000	898.990	202.000	898.990	0.000	-0.024
-0.061050	0.000	0.000	204.000	898.989	204.000	898.989	204.000	898.989	0.000	0.000
-0.061000	0.000	0.000	206.000	898.987	206.000	898.987	206.000	898.987	0.000	-0.000
-0.061050	0.000	0.000	208.000	898.986	208.000	898.986	208.000	898.986	0.000	-0.024
-0.085450	0.000	0.000	210.000	898.984	210.000	898.984	210.000	898.984	0.000	-0.043
-0.128150	0.000	0.000	212.000	898.982	212.000	898.982	212.000	898.982	0.000	-0.055
-0.183150	0.000	0.000	214.000	898.978	214.000	898.978	214.000	898.978	0.000	-0.046
-0.228850	0.000	0.000	216.000	898.974	216.000	898.974	216.000	898.974	0.000	-0.024
-0.253300	0.000	0.000	218.000	898.969	218.000	898.969	218.000	898.969	0.000	-0.024
-0.277700	0.000	0.000	220.000	898.963	220.000	898.963	220.000	898.963	0.000	0.067
-0.210600	0.000	0.000	222.000	898.959	222.000	898.959	222.000	898.959	0.000	-0.024
-0.234950	0.000	0.000	224.000	898.954	224.000	898.954	224.000	898.954	0.000	-0.018
-0.253300	0.000	0.000	226.000	898.949	226.000	898.949	226.000	898.949	0.000	-0.049
-0.302150	0.000	0.000	228.000	898.943	228.000	898.943	228.000	898.943	0.000	-0.055
-0.357050	0.000	0.000	230.000	898.936	230.000	898.936	230.000	898.936	0.000	0.006
-0.350950	0.000	0.000	232.000	898.929	232.000	898.929	232.000	898.929	0.000	0.003
-0.347900	0.000	0.000	234.000	898.922	234.000	898.922	234.000	898.922	0.000	-0.024
-0.372300	0.000	0.000	236.000	898.914	236.000	898.914	236.000	898.914	0.000	0.021
-0.350950	0.000	0.000	238.000	898.907	238.000	898.907	238.000	898.907	0.000	-0.015
-0.366250	0.000	0.000	240.000	898.900	240.000	898.900	240.000	898.900	0.000	-0.092
-0.457750	0.000	0.000	242.000	898.891	242.000	898.891	242.000	898.891	0.000	-0.040
-0.497450	0.000	0.000	244.000	898.881	244.000	898.881	244.000	898.881	0.000	-0.006
-0.503500	0.000	0.000	246.000	898.871	246.000	898.871	246.000	898.871	0.000	-0.018
-0.521850	0.000	0.000	248.000	898.860	248.000	898.860	248.000	898.860	0.000	0.021
-0.500500	0.000	0.000	250.000	898.850	250.000	898.850	250.000	898.850	0.000	0.046
-0.454700	0.000	0.000	252.000	898.841	252.000	898.841	252.000	898.841	0.000	-0.018
-0.473050	0.000	0.000	254.000	898.832	254.000	898.832	254.000	898.832	0.000	-0.012
-0.485200	0.000	0.000	256.000	898.822	256.000	898.822	256.000	898.822	0.000	-0.073
-0.558500	0.000	0.000	258.000	898.811	258.000	898.811	258.000	898.811	0.000	0.021
-0.537100	0.000	0.000	262.000	898.789	262.000	898.789	262.000	898.789	0.000	-0.006
-0.543250	0.000	0.000	264.000	898.779	264.000	898.779	264.000	898.779	0.000	-0.058
-0.601150	0.000	0.000	266.000	898.767	266.000	898.767	266.000	898.767	0.000	-0.095
-0.695800	0.000	0.000	270.000	898.739	270.000	898.739	270.000	898.739	0.000	-0.003
-0.698900	0.000	0.000	272.000	898.725	272.000	898.725	272.000	898.725	0.000	-0.006
-0.704950	0.000	0.000	274.000	898.711	274.000	898.711	274.000	898.711	0.000	0.006
-0.698850	0.000	0.000	276.000	898.697	276.000	898.697	276.000	898.697	0.000	-0.023
-0.721558							277.438	898.686		

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	899.503	-2.4723 %
0.838	tg. entrada	899.482	-2.4723 %
0.838	tg. salida	899.482	-1.8677 %
1.884	tg. entrada	899.462	-1.8677 %
1.884	tg. salida	899.462	-1.3085 %
2.827	tg. entrada	899.450	-1.3085 %
2.827	tg. salida	899.450	-0.7852 %
3.653	tg. entrada	899.443	-0.7852 %
3.653	tg. salida	899.443	-0.5393 %
6.538	tg. entrada	899.428	-0.5393 %
6.538	tg. salida	899.428	-0.5631 %
6.945	tg. entrada	899.426	-0.5631 %
6.945	tg. salida	899.426	-0.5376 %
9.423	tg. entrada	899.412	-0.5376 %
9.423	tg. salida	899.412	-0.5440 %
11.062	tg. entrada	899.403	-0.5440 %
11.062	tg. salida	899.403	-0.5209 %
16.818	tg. entrada	899.373	-0.5209 %
18.901	Punto bajo	899.368	0.0000 %
20.000	KV 400	899.369	0.2747 %
22.504	tg. salida	899.384	0.9006 %
26.531	tg. entrada	899.420	0.9006 %
29.998	Punto alto	899.436	0.0000 %
36.000	KV -385	899.389	0.0000 %
36.510	tg. salida	899.381	-1.6915 %
38.000	Pendiente	899.356	0.0000 %
40.000	Pendiente	899.322	-1.6915 %
45.950	Pendiente	899.221	0.0000 %
48.000	Pendiente	899.187	0.0000 %
52.000	Pendiente	899.119	0.0000 %
58.019	tg. entrada	899.017	-1.6915 %
60.000	KV 568	898.987	-1.3426 %
62.000	KV 568	898.964	0.0000 %
67.626	Punto bajo	898.936	0.0000 %
67.834	tg. salida	898.936	0.0366 %
68.000	tg. entrada	898.936	0.0366 %
68.000	Punto alto	898.936	0.0000 %
68.000	tg. salida	898.936	-0.0030 %
68.000	Rampa	898.936	0.0000 %
70.000	tg. entrada	898.936	-0.0030 %
70.000	Punto bajo	898.936	0.0000 %
70.000	tg. salida	898.936	0.2502 %
70.000	Pendiente	898.936	0.0000 %
70.000	Pendiente	898.936	0.0000 %
72.000	tg. entrada	898.941	0.2502 %
72.000	tg. salida	898.941	0.2259 %
74.000	tg. entrada	898.945	0.2259 %
74.000	tg. salida	898.945	0.2105 %
76.000	tg. entrada	898.950	0.2105 %
76.000	tg. salida	898.950	0.2136 %
78.000	tg. entrada	898.954	0.2136 %
78.000	tg. salida	898.954	0.2137 %
80.000	tg. entrada	898.958	0.2137 %
80.000	tg. salida	898.958	0.2136 %
82.000	tg. entrada	898.963	0.2136 %
82.000	tg. salida	898.963	0.2106 %
84.000	tg. entrada	898.967	0.2106 %
84.000	tg. salida	898.967	0.2106 %
86.000	tg. entrada	898.971	0.2106 %
86.000	tg. salida	898.971	0.0946 %
88.000	tg. entrada	898.973	0.0946 %
88.000	Rampa	898.973	0.0000 %
88.000	tg. salida	898.973	0.0091 %
90.000	tg. entrada	898.973	0.0091 %
90.000	tg. salida	898.973	0.0092 %
92.000	tg. entrada	898.973	0.0092 %
92.000	tg. salida	898.973	0.0091 %
94.000	tg. entrada	898.973	0.0091 %
94.000	tg. salida	898.973	0.0061 %
96.000	tg. entrada	898.974	0.0061 %
96.000	tg. salida	898.974	0.0091 %
98.000	tg. entrada	898.974	0.0091 %
98.000	tg. salida	898.974	0.0122 %
100.000	tg. entrada	898.974	0.0122 %
100.000	tg. salida	898.974	0.0091 %
102.000	tg. entrada	898.974	0.0091 %
102.000	Rampa	898.974	0.0000 %
102.000	tg. salida	898.974	0.0367 %
104.000	tg. entrada	898.975	0.0367 %
104.000	Punto alto	898.975	0.0000 %
104.000	tg. salida	898.975	-0.0031 %
104.000	Rampa	898.975	0.0000 %
106.000	tg. entrada	898.975	-0.0031 %
106.000	tg. salida	898.975	-0.0030 %
108.000	tg. entrada	898.975	-0.0030 %
108.000	tg. salida	898.975	0.0000 %
110.000	tg. entrada	898.975	0.0000 %
110.000	tg. salida	898.975	-0.0061 %
114.000	tg. entrada	898.974	-0.0061 %
114.000	tg. salida	898.974	-0.0091 %
120.000	tg. entrada	898.974	-0.0091 %
120.000	Punto bajo	898.974	0.0000 %
120.000	tg. salida	898.974	0.1587 %
120.000	Pendiente	898.974	0.0000 %
122.000	tg. entrada	898.977	0.1587 %
122.000	tg. salida	898.977	0.1556 %
124.000	tg. entrada	898.980	0.1556 %
124.000	tg. salida	898.980	0.1526 %
126.000	tg. entrada	898.983	0.1526 %
126.000	tg. salida	898.983	0.1526 %
128.000	tg. entrada	898.986	0.1526 %
128.000	tg. salida	898.986	0.1435 %
130.000	tg. entrada	898.989	0.1435 %
130.000	tg. salida	898.989	0.1403 %
132.000	tg. entrada	898.992	0.1403 %
132.000	tg. salida	898.992	0.1373 %
134.000	tg. salida	898.995	0.1312 %
136.000	tg. entrada	898.997	0.1312 %
136.000	tg. salida	898.997	0.0245 %
138.000	tg. entrada	898.998	0.0245 %
138.000	Punto alto	898.998	0.0000 %
138.000	tg. salida	898.998	-0.0611 %
138.000	Rampa	898.998	0.0000 %
140.000	tg. entrada	898.997	-0.0611 %
140.000	tg. salida	898.997	-0.0702 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
142.000	tg. entrada	898.995	-0.0702 %
142.000	tg. salida	898.995	-0.0732 %
144.000	tg. entrada	898.994	-0.0732 %
144.000	tg. salida	898.994	-0.0549 %
146.000	tg. entrada	898.993	-0.0549 %
146.000	Pendiente	898.993	0.0000 %
146.000	tg. salida	898.993	-0.0610 %
148.000	tg. entrada	898.991	-0.0610 %
148.000	tg. salida	898.991	-0.0672 %
150.000	tg. entrada	898.990	-0.0672 %
150.000	tg. salida	898.990	-0.0610 %
152.000	tg. entrada	898.989	-0.0610 %
152.000	Punto bajo	898.989	0.0000 %
152.000	tg. salida	898.989	0.0824 %
152.000	Pendiente	898.989	0.0000 %
152.000	Pendiente	898.989	0.0000 %
154.000	tg. entrada	898.991	0.0824 %
154.000	tg. salida	898.991	0.0763 %
156.000	tg. entrada	898.992	0.0763 %
156.000	tg. salida	898.992	0.0763 %
158.000	tg. entrada	898.994	0.0763 %
158.000	tg. salida	898.994	0.0671 %
160.000	tg. entrada	898.995	0.0671 %
160.000	tg. salida	898.995	0.0855 %
162.000	tg. entrada	898.997	0.0855 %
162.000	tg. salida	898.997	0.0946 %
164.000	tg. entrada	898.999	0.0946 %
164.000	tg. salida	898.999	0.0885 %
168.000	tg. entrada	899.002	0.0885 %
168.000	tg. salida	899.002	0.0824 %
170.000	tg. entrada	899.004	0.0824 %
170.000	tg. salida	899.004	0.2106 %
172.000	tg. entrada	899.008	0.2106 %
172.000	tg. salida	899.008	0.2258 %
174.000	tg. entrada	899.012	0.2258 %
174.000	tg. salida	899.012	0.2441 %
176.000	tg. entrada	899.017	0.2441 %
176.000	tg. salida	899.017	0.2533 %
178.000	tg. entrada	899.022	0.2533 %
178.000	tg. salida	899.022	0.2381 %
180.000	tg. entrada	899.027	0.2381 %
180.000	tg. salida	899.027	0.2289 %
182.000	tg. entrada	899.032	0.2289 %
182.000	tg. salida	899.032	0.2106 %
184.000	tg. entrada	899.036	0.2106 %
184.000	tg. salida	899.036	0.1221 %
186.000	tg. entrada	899.038	0.1221 %
186.000	Punto alto	899.038	0.0000 %
186.000	tg. salida	899.038	-0.3692 %
186.000	Rampa	899.038	0.0000 %
188.000	tg. entrada	899.031	-0.3692 %
188.000	tg. salida	899.031	-0.3876 %
190.000	tg. entrada	899.023	-0.3876 %
190.000	tg. salida	899.023	-0.3906 %
192.000	tg. entrada	899.015	-0.3906 %
192.000	tg. salida	899.015	-0.3327 %
194.000	tg. entrada	899.009	-0.3327 %
194.000	tg. salida	899.009	-0.3479 %
196.000	tg. entrada	899.002	-0.3479 %
196.000	tg. salida	899.002	-0.4059 %
198.000	tg. entrada	898.994	-0.4059 %
198.000	tg. salida	898.994	-0.1617 %
200.000	tg. entrada	898.990	-0.1617 %
200.000	tg. salida	898.990	-0.0367 %
202.000	tg. entrada	898.990	-0.0367 %
202.000	tg. salida	898.990	-0.0610 %
204.000	tg. entrada	898.989	-0.0610 %
204.000	tg. salida	898.989	-0.0610 %
206.000	tg. entrada	898.987	-0.0610 %
206.000	tg. salida	898.987	-0.0610 %
208.000	tg. entrada	898.986	-0.0610 %
208.000	tg. salida	898.986	-0.0855 %
210.000	tg. entrada	898.984	-0.0855 %
210.000	tg. salida	898.984	-0.1282 %
212.000	tg. entrada	898.982	-0.1282 %
212.000	tg. salida	898.982	-0.1831 %
214.000	tg. entrada	898.978	-0.1831 %
214.000	tg. salida	898.978	-0.2289 %
216.000	tg. entrada	898.974	-0.2289 %
216.000	tg. salida	898.974	-0.2533 %
218.000	tg. entrada	898.969	-0.2533 %
218.000	tg. salida	898.969	-0.2777 %
220.000	tg. entrada	898.963	-0.2777 %
220.000	tg. salida	898.963	-0.2106 %
222.000	tg. entrada	898.959	-0.2106 %
222.000	tg. salida	898.959	-0.2350 %
224.000	tg. entrada	898.954	-0.2350 %
224.000	tg. salida	898.954	-0.2533 %
226.000	tg. entrada	898.949	-0.2533 %
226.000	tg. salida	898.949	-0.3021 %
228.000	tg. entrada	898.943	-0.3021 %
228.000	tg. salida	898.943	-0.3571 %
230.000	tg. entrada	898.936	-0.3571 %
230.000	tg. salida	898.936	-0.3510 %
232.000	tg. entrada	898.929	-0.3510 %
232.000	tg. salida	898.929	-0.3479 %
234.000	tg. entrada	898.922	-0.3479 %
234.000	tg. salida	898.922	-0.3723 %
236.000	tg. entrada	898.914	-0.3723 %
236.000	tg. salida	898.914	-0.3510 %
238.000	tg. entrada	898.907	-0.3510 %
238.000	tg. salida	898.907	-0.3662 %
240.000	tg. entrada	898.900	-0.3662 %
240.000	tg. salida	898.900	-0.4578 %
242.000	tg. entrada	898.891	-0.4578 %
242.000	tg. salida	898.891	-0.4975 %
244.000	tg. entrada	898.881	-0.4975 %
244.000	tg. salida	898.881	-0.5035 %
246.000	tg. entrada	898.871	-0.5035 %
246.000	tg. salida	898.871	-0.5219 %
248.000	tg. entrada	898.860	-0.5219 %
248.000	tg. salida	898.860	-0.5005 %
250.000	tg. entrada	898.850	-0.5005 %
250.000	tg. salida	898.850	-0.4547 %
252.000	tg. entrada	898.841	-0.4547 %
252.000	tg. salida	898.841	-0.4730 %
254.000	tg. entrada	898.832	-0.4730 %
254.000	tg. salida	898.832	-0.4852 %
256.000	tg. entrada	898.822	-0.4852 %
256.000	tg. salida	898.822	-0.5585 %
258.000	tg. entrada	898.811	-0.5585 %
258.000	tg. salida	898.811	-0.5371 %
260.000	Pendiente	898.800	-0.5371 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
262.000	tg. entrada	898.789	-0.5371 %
262.000	tg. salida	898.789	-0.5432 %
264.000	tg. entrada	898.779	-0.5432 %
264.000	tg. salida	898.779	-0.6011 %
266.000	tg. entrada	898.767	-0.6011 %
266.000	tg. salida	898.767	-0.6958 %
270.000	tg. entrada	898.739	-0.6958 %
270.000	tg. salida	898.739	-0.6989 %
272.000	tg. entrada	898.725	-0.6989 %
272.000	tg. salida	898.725	-0.7049 %
274.000	tg. entrada	898.711	-0.7049 %
274.000	tg. salida	898.711	-0.6988 %
276.000	tg. entrada	898.697	-0.6988 %
276.000	tg. salida	898.697	-0.7216 %
277.438	Pendiente	898.686	-0.7216 %

CAMINO PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VIA PECUARIA. Eje 3.

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.007	899.051				
2.227412	20.000	4420.356	10.142	899.277	0.142	899.054	20.142	899.454	0.011	-0.452
1.774960	20.532	461.891	33.043	899.683	22.777	899.501	43.310	899.409	0.114	-4.445
-2.670350	21.320	568.000	53.969	899.125	43.310	899.409	64.629	899.240	0.100	3.753
1.083095							81.081	899.418		

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	899.051	2.2274 %
0.142	tg. entrada	899.054	2.2274 %
20.000	KV -4420	899.452	0.0000 %
20.000	KV -4420	899.452	1.7782 %
20.142	tg. salida	899.454	1.7750 %
22.777	tg. entrada	899.501	1.7750 %
26.000	KV -462	899.547	0.0000 %
30.976	Punto alto	899.574	0.0000 %
40.000	KV -462	899.486	-1.9538 %
43.310	tg. salida	899.409	-2.6703 %
43.310	tg. entrada	899.409	-2.6703 %
58.477	Punto bajo	899.207	0.0000 %
60.000	KV 568	899.209	0.2681 %
64.629	tg. salida	899.240	1.0831 %
66.000	Rampa	899.255	0.0000 %
80.000	Rampa	899.407	1.0831 %
81.081	Rampa	899.418	1.0831 %

CAMINO PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VIA PECUARIA. Eje 4.

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-1.245	899.385				
-0.735573	8.053	303.000	4.992	899.340	0.965	899.369	9.018	899.203	0.027	-2.658
-3.393189	20.000	349.074	33.388	898.376	23.388	898.715	43.388	898.610	0.143	5.729
2.336254	20.000	1058.221	68.026	899.185	58.026	898.952	78.026	899.230	0.047	-1.890
0.446290							109.339	899.370		

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	899.376	-0.7356 %
0.965	tg. entrada	899.369	-0.7356 %
9.018	tg. salida	899.203	-3.3932 %
20.000	Pendiente	898.830	-3.3932 %
23.388	tg. entrada	898.715	-3.3932 %
35.233	Punto bajo	898.514	0.0000 %
40.000	KV 349	898.547	1.3657 %
43.388	tg. salida	898.610	2.3363 %
58.026	tg. entrada	898.952	2.3363 %
60.000	KV -1058	898.996	2.1498 %
78.026	tg. salida	899.230	0.4463 %
80.000	Rampa	899.239	0.4463 %
100.000	Rampa	899.328	0.4463 %
109.339	Rampa	899.370	0.4463 %

APÉNDICE Nº3: LISTADOS DE REPLANTEO

CARRIL DE DECELERACIÓN.

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	0.000	429310.400	4510429.119	255.000	899.072	97.132026	0.000	-0.483	7.85	7.85	899.072	899.072	899.072
CIRC. Pendiente	20.000	429330.394	4510429.235	255.000	899.004	102.125123	0.000	-0.327	7.85	7.85	899.004	899.004	899.004
CIRC. Pendiente	40.000	429350.336	4510427.785	255.000	898.930	107.118219	0.000	-0.087	7.85	7.85	898.930	898.930	898.930
CLOT. Pendiente	43.507	429353.818	4510427.370	255.000	898.926	107.993675	0.000	-0.102	7.88	7.88	898.926	898.927	898.927
CLOT. Rampa	60.000	429370.112	4510424.824	348.919	898.928	111.557140	0.000	0.433	6.51	6.51	898.928	898.926	898.926
CLOT. Rampa	80.000	429389.688	4510420.735	630.519	898.995	114.391366	0.000	0.077	4.88	4.88	898.995	898.994	898.994
CLOT. Rampa	100.000	429409.125	4510416.026	3268.023	899.009	115.595844	0.000	0.038	2.78	2.78	899.009	899.009	899.009
RECTA Pendiente	104.781	429413.763	4510414.864	0.000	899.005	115.642414	0.000	-0.169	2.62	2.62	899.005	899.004	899.004
RECTA Pendiente	120.000	429428.525	4510411.163	0.000	898.998	115.642414	0.000	-0.059	2.60	2.60	898.998	898.998	898.998
CIRC. Pendiente	134.436	429442.527	4510407.651	30.000	898.989	115.642414	0.000	-0.077	2.46	2.46	898.989	898.989	898.989
CIRC. Pendiente	140.000	429447.768	4510405.806	30.000	898.971	127.450034	0.000	-0.531	2.34	2.34	898.971	898.972	898.972
CIRC. KV 568	160.000	429461.937	4510392.217	30.000	899.151	169.891352	0.000	2.641	0.92	5.62	899.151	899.819	899.819
CIRC. Pendiente	180.000	429464.669	4510372.777	30.000	899.375	212.332670	0.000	-0.526	5.53	5.62	899.375	899.164	899.164
RECTA Rampa	195.444	429458.009	4510359.031	0.000	899.402	245.106153	0.000	0.540	2.00	2.00	899.402	899.217	899.217
RECTA Rampa	200.000	429455.045	4510355.571	0.000	899.427	245.106153	0.000	0.540	1.19	1.19	899.427	899.330	899.330
RECTA Rampa	206.752	429450.651	4510350.445	0.000	899.503	245.106153	0.000	2.640	0.00	0.00	899.503	899.504	899.504

CARRIL DE ACELERACIÓN.

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente	0.000	429450.651	4510350.445	0.000	899.503	45.106153	0.000	-2.472	0.00	0.00	899.503	899.504	899.504
RECTA KV 400	20.000	429463.666	4510365.631	0.000	899.369	45.106153	0.000	0.275	1.54	1.54	899.370	899.125	899.125
RECTA Pendiente	40.000	429476.680	4510380.818	0.000	899.322	45.106153	0.000	-1.691	2.00	5.35	899.322	899.022	899.022
CIRC. Pendiente	41.140	429477.422	4510381.683	30.000	899.303	45.106153	0.000	-1.691	2.00	5.62	899.303	899.005	899.005
CIRC. KV 568	60.000	429493.257	4510391.347	30.000	898.987	85.127406	0.000	-1.343	0.75	1.24	898.987	898.912	898.912
RECTA Rampa	74.415	429507.533	4510391.252	0.000	898.946	115.716342	0.000	0.211	-0.05	-0.05	898.946	898.946	898.946
RECTA Tg. Entrada	80.000	429512.949	4510389.888	0.000	898.958	115.716342	0.000	0.214	-0.31	-0.31	898.958	898.958	898.958
CLOT. Rampa	88.575	429521.264	4510387.792	-100000.000	898.973	115.716342	0.000	0.009	-0.46	-0.46	898.973	898.973	898.973
CLOT. Tg. Entrada	100.000	429532.345	4510385.012	-1750.368	898.974	115.508584	0.000	0.012	-0.36	-0.36	898.974	898.974	898.974
CLOT. Tg. Entrada	120.000	429551.797	4510380.364	-636.354	898.974	114.144460	0.000	-0.009	-0.94	-0.94	898.974	898.974	898.974
CLOT. Tg. Entrada	140.000	429571.385	4510376.330	-388.863	898.997	111.506913	0.000	-0.061	-1.69	-1.69	898.997	898.997	898.997
CIRC. Pendiente	148.268	429579.534	4510374.934	-335.000	898.991	110.044452	0.000	-0.067	-1.96	-1.96	898.991	898.991	898.991
CIRC. Tg. Entrada	160.000	429591.150	4510373.294	-335.000	898.995	107.815021	0.000	0.067	-2.30	-2.30	898.995	898.995	898.995
CIRC. Tg. Entrada	180.000	429611.061	4510371.439	-335.000	899.027	104.014306	0.000	0.238	-2.89	-2.89	899.027	899.027	899.027
CIRC. Tg. Entrada	200.000	429631.047	4510370.775	-335.000	898.990	100.213591	0.000	-0.162	-3.49	-3.49	898.990	898.990	898.990
CIRC. Tg. Entrada	220.000	429651.037	4510371.305	-335.000	898.963	96.412876	0.000	-0.278	-3.70	-3.70	898.963	898.963	898.963
CIRC. Tg. Entrada	240.000	429670.960	4510373.026	-335.000	898.900	92.612161	0.000	-0.366	-3.70	-3.70	898.900	898.900	898.900
CIRC. Pendiente	260.000	429690.744	4510375.934	-335.000	898.800	88.811446	0.000	-0.537	-3.70	-3.70	898.800	898.800	898.800
CIRC. Pendiente	263.408	429694.097	4510376.547	-380.000	898.782	88.163750	0.000	-0.543	-3.70	-3.70	898.782	898.782	898.782
CIRC. Pendiente	277.438	429707.834	4510379.394	-380.000	898.686	85.813357	0.000	-0.722	-3.70	-3.70	898.686	898.686	898.686

CAMINO PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VIA PECUARIA. Eje 3.

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	0.000	429402.131	4510401.884	0.000	899.051	112.799890	0.000	2.227	0.00	0.00	899.051	899.051	899.051
RECTA KV -4420	20.000	429421.728	4510397.890	0.000	899.452	112.799890	0.000	1.778	0.00	0.00	899.452	899.455	899.455
CIRC. Rampa	22.776	429424.448	4510397.335	14.000	899.501	112.799890	0.000	1.775	0.00	0.00	899.501	899.499	899.499
CIRC. KV -462	40.000	429435.516	4510385.563	14.000	899.486	191.122010	0.000	-1.954	0.00	0.00	899.486	899.356	899.356
CIRC. KV 568	46.714	429434.850	4510378.947	-12.000	899.328	221.654640	0.000	-2.071	0.00	0.00	899.328	898.883	898.883
CIRC. KV 568	60.000	429437.522	4510366.615	-12.000	899.209	151.172747	0.000	0.268	0.00	0.00	899.209	899.148	899.148
RECTA KV 568	64.224	429440.923	4510364.147	0.000	899.236	128.761670	0.000	1.012	0.00	0.00	899.236	899.126	899.126
RECTA Rampa	76.114	429451.620	4510358.956	0.000	899.364	128.761670	0.000	1.083	0.00	0.00	899.364	899.144	899.144

CAMINO PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VIA PECUARIA. Eje 4.

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente	0.000	429460.501	4510354.647	0.000	899.376	145.767141	0.000	-0.736	0.00	0.00	899.376	898.999	898.999
CIRC. KV -303	8.339	429466.776	4510349.155	-25.000	899.225	145.767141	0.000	-3.169	0.00	0.00	899.225	898.500	898.500
CIRC. Pendiente	20.000	429476.995	4510343.761	-25.000	898.830	116.071927	0.000	-3.393	0.00	0.00	898.830	898.344	898.344
RECTA KV 349	37.322	429493.898	4510345.354	0.000	898.521	71.961837	0.000	0.598	0.00	0.00	898.521	898.498	898.498
RECTA KV 349	40.000	429496.321	4510346.496	0.000	898.547	71.961837	0.000	1.366	0.00	0.00	898.547	898.494	898.494
RECTA KV -1058	60.000	429514.412	4510355.022	0.000	898.996	71.961837	0.000	2.150	0.00	0.00	898.996	898.799	898.799
CIRC. KV -1058	77.131	429529.908	4510362.325	25.000	899.226	71.961837	0.000	0.531	0.00	0.00	899.226	899.241	899.241
CIRC. Rampa	80.000	429532.568	4510363.397	25.000	899.239	79.268149	0.000	0.446	0.00	0.00	899.239	899.253	899.253
RECTA Rampa	91.674	429544.087	4510364.462	0.000	899.291	108.996309	0.000	0.446	0.00	0.00	899.291	899.284	899.284
RECTA Rampa	100.000	429552.330	4510363.289	0.000	899.328	108.996309	0.000	0.446	0.00	0.00	899.328	899.328	899.328
RECTA Rampa	109.339	429561.576	4510361.974	0.000	899.370	108.996309	0.000	0.446	0.00	0.00	899.370	899.370	899.370

ANEJO Nº 7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. RESUMEN DE CUBICACIÓN 1

APÉNDICE Nº1: LISTADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 3

APÉNDICE Nº2: RESUMEN DE VOLÚMENES TOTALES DE LAS CAPAS DE FIRME 15

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye el estudio de movimiento de tierras de la obra, con el balance global de explanaciones, materiales granulares y áridos para mezclas bituminosas. De dicho balance se extraerán las distintas necesidades de materiales para la completa ejecución de las obras de explanación y firmes.

2. RESUMEN DE CUBICACIÓN

A continuación, se adjuntan los listados de cubicación acumulada de explanaciones en los distintos ejes de trazado, que incluye el total de cubicación de cada uno de los ejes utilizados en el cálculo. Por otro lado se adjunta el listado de medición global de capas de firme, que servirán para obtener el volumen de capas granulares y la aportación de áridos para las mezclas bituminosas.

A. En los listados de explanación se han incluido por separado los siguientes datos:

- Volumen de desmonte en cualquier terreno y en roca.
- Volumen de terraplén
- Volumen de suelo seleccionado.
- Volumen de tierra vegetal.
- Volumen de firmes.

B. El listado de firmes aporta los siguientes datos:

- Volumen de mezclas bituminosas:

  Mezcla bituminosa en caliente AC 22 surf S, para la capa de rodadura.

  Mezcla bituminosa en caliente AC 22 bin S, para la capa intermedia.

  Mezcla bituminosa en caliente AC 32 base G para la base

- Volumen de la capa de rodadura de 8 cm para el acabado ecológico en el acceso a la EDAR (Rodadura V.P.)
- Volumen de capas granulares: zahorras

C. Resto de rellenos: el ocupado por el relleno en bermas.

RESUMEN DE MEDICIONES (m^3)

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD m	D ROCA m^3	D TIERRA m^3	SUELO SEL m^3	TERRAPLEN m^3	VEGETAL m^3	Zahorra m^3	Base m^3	Intermedia m^3	Rodadura m^3	Rodadura V.P. m^3	Rellenos m^3
Carril deceleración	7,280	206,752	199,472	0,00	677,50	429,30	11,70	678,30	255,90	87,80	76,60	49,70	6,90	90,00
Carril aceleración	0,000	207,000	207,000	120,10	628,00	430,30	3,80	598,20	258,90	89,30	77,90	50,50	6,50	81,80
Camino restitución V.P. Eje 3	0,000	76,114	76,114	0,00	0,00	0,00	59,30	133,2	111,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camino restitución V.P. Eje 4	0,000	109,339	109,339	0,00	0,20	0,00	141,10	202,7	162,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			TOTAL	120,10	1305,70	859,60	215,90	1612,40	788,80	177,10	154,50	100,20	13,40	171,80

APÉNDICE Nº1: LISTADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

CARRIL DE DECELERACIÓN. EJE 1.

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
7.280	FIRME	1.332	0.00	0.0	D TIERRA	0.650	0.00	0.0
	SUELO SEL 1	1.080	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.319	0.00	0.0
	VEGETAL	1.753	0.00	0.0	Zahorra	0.456	0.00	0.0
	Base	0.154	0.00	0.0	Intermedia	0.126	0.00	0.0
	Rodadura	0.076	0.00	0.0	Rellenos	0.519	0.00	0.0
8.000	FIRME	1.353	0.97	1.0	D TIERRA	0.670	0.47	0.5
	SUELO SEL 1	1.095	0.78	0.8	TERRAPLEN	0.266	0.21	0.2
	VEGETAL	1.738	1.26	1.3	Zahorra	0.467	0.33	0.3
	Base	0.159	0.11	0.1	Intermedia	0.129	0.09	0.1
	Rodadura	0.079	0.06	0.1	Rellenos	0.520	0.37	0.4
10.000	FIRME	1.410	2.76	3.7	D TIERRA	0.689	1.36	1.8
	SUELO SEL 1	1.135	2.23	3.0	TERRAPLEN	0.152	0.42	0.6
	VEGETAL	1.713	3.45	4.7	Zahorra	0.495	0.96	1.3
	Base	0.170	0.33	0.4	Intermedia	0.140	0.27	0.4
	Rodadura	0.086	0.16	0.2	Rellenos	0.519	1.04	1.4
12.000	FIRME	1.468	2.88	6.6	D TIERRA	0.676	1.37	3.2
	SUELO SEL 1	1.176	2.31	5.3	TERRAPLEN	0.188	0.34	1.0
	VEGETAL	1.779	3.49	8.2	Zahorra	0.524	1.02	2.3
	Base	0.182	0.35	0.8	Intermedia	0.150	0.29	0.7
	Rodadura	0.093	0.18	0.4	Rellenos	0.519	1.04	2.5
14.000	FIRME	1.527	2.99	9.6	D TIERRA	0.664	1.34	4.5
	SUELO SEL 1	1.216	2.39	7.7	TERRAPLEN	0.403	0.59	1.6
	VEGETAL	1.982	3.76	12.0	Zahorra	0.553	1.08	3.4
	Base	0.193	0.37	1.2	Intermedia	0.161	0.31	1.0
	Rodadura	0.100	0.19	0.6	Rellenos	0.519	1.04	3.5
16.000	FIRME	1.585	3.11	12.7	D TIERRA	0.664	1.33	5.9
	SUELO SEL 1	1.258	2.47	10.2	TERRAPLEN	0.485	0.89	2.4
	VEGETAL	2.081	4.06	16.0	Zahorra	0.583	1.14	4.5
	Base	0.205	0.40	1.6	Intermedia	0.171	0.33	1.3
	Rodadura	0.107	0.21	0.8	Rellenos	0.519	1.04	4.5
18.000	FIRME	1.644	3.23	15.9	D TIERRA	0.782	1.45	7.3
	SUELO SEL 1	1.299	2.56	12.7	TERRAPLEN	0.084	0.57	3.0
	VEGETAL	1.881	3.96	20.0	Zahorra	0.613	1.20	5.7
	Base	0.217	0.42	2.0	Intermedia	0.182	0.35	1.6
	Rodadura	0.114	0.22	1.0	Rellenos	0.519	1.04	5.6
20.000	FIRME	1.671	3.32	19.3	D TIERRA	0.862	1.64	9.0
	SUELO SEL 1	1.224	2.52	15.3	TERRAPLEN	0.002	0.09	3.1
	VEGETAL	1.752	3.63	23.6	Zahorra	0.642	1.25	7.0
	Base	0.229	0.45	2.4	Intermedia	0.193	0.37	2.0
	Rodadura	0.121	0.23	1.3	Rellenos	0.486	1.01	6.6
22.000	FIRME	1.670	3.34	22.6	D TIERRA	0.988	1.85	10.8
	SUELO SEL 1	1.186	2.41	17.7	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	1.697	3.45	27.1	Zahorra	0.672	1.31	8.3
	Base	0.241	0.47	2.9	Intermedia	0.204	0.40	2.4
	Rodadura	0.128	0.25	1.5	Rellenos	0.426	0.91	7.5
24.000	FIRME	1.700	3.37	26.0	D TIERRA	1.016	2.00	12.8
	SUELO SEL 1	1.198	2.38	20.1	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	1.714	3.41	30.5	Zahorra	0.703	1.37	9.7
	Base	0.253	0.49	3.4	Intermedia	0.215	0.42	2.8
	Rodadura	0.135	0.26	1.8	Rellenos	0.395	0.82	8.3
26.000	FIRME	1.869	3.57	29.5	D TIERRA	1.478	2.49	15.3
	SUELO SEL 1	1.344	2.54	22.6	VEGETAL	2.047	3.76	34.2
	Zahorra	0.733	1.44	11.1	Base	0.265	0.52	3.9
	Intermedia	0.225	0.44	3.3	Rodadura	0.143	0.28	2.0
	Rellenos	0.503	0.90	9.2				
28.000	FIRME	1.930	3.80	33.3	D TIERRA	1.613	3.09	18.4
	SUELO SEL 1	1.387	2.73	25.3	VEGETAL	2.112	4.16	38.4
	Zahorra	0.763	1.50	12.6	Base	0.277	0.54	4.5
	Intermedia	0.236	0.46	3.7	Rodadura	0.150	0.29	2.3
	Rellenos	0.503	1.01	10.2				
30.000	FIRME	1.992	3.92	37.3	D TIERRA	1.672	3.28	21.7
	SUELO SEL 1	1.430	2.82	28.2	VEGETAL	2.167	4.28	42.7
	Zahorra	0.794	1.56	14.2	Base	0.290	0.57	5.0
	Intermedia	0.248	0.48	4.2	Rodadura	0.157	0.31	2.6
	Rellenos	0.503	1.01	11.2				
32.000	FIRME	2.054	4.05	41.3	D TIERRA	1.684	3.36	25.0
	SUELO SEL 1	1.474	2.90	31.1	VEGETAL	2.216	4.38	47.1
	Zahorra	0.826	1.62	15.8	Base	0.302	0.59	5.6
	Intermedia	0.259	0.51	4.7	Rodadura	0.165	0.32	3.0
	Rellenos	0.503	1.01	12.2				
33.000	FIRME	2.085	2.07	43.4	D TIERRA	1.668	1.68	26.7
	SUELO SEL 1	1.495	1.48	32.5	VEGETAL	2.240	2.23	49.3
	Zahorra	0.841	0.83	16.6	Base	0.308	0.31	5.9
	Intermedia	0.264	0.26	5.0	Rodadura	0.169	0.17	3.1
	Rellenos	0.503	0.50	12.7				
34.000	FIRME	2.117	2.10	45.5	D TIERRA	1.665	1.67	28.4
	SUELO SEL 1	1.518	1.51	34.1	VEGETAL	2.260	2.25	51.5
	Zahorra	0.857	0.85	17.5	Base	0.315	0.31	6.2
	Intermedia	0.270	0.27	5.3	Rodadura	0.172	0.17	3.3
	Rellenos	0.503	0.50	13.2				
36.000	FIRME	2.180	4.30	49.8	D TIERRA	1.720	3.38	31.8
	SUELO SEL 1	1.562	3.08	37.1	VEGETAL	2.316	4.58	56.1
	Zahorra	0.888	1.75	19.2	Base	0.327	0.64	6.9
	Intermedia	0.281	0.55	5.8	Rodadura	0.180	0.35	3.7
	Rellenos	0.503	1.01	14.2				
38.000	FIRME	2.243	4.42	54.2	D TIERRA	1.675	3.39	35.2
	SUELO SEL 1	1.606	3.17	40.3	VEGETAL	2.363	4.68	60.8
	Zahorra	0.920	1.81	21.0	Base	0.340	0.67	7.5
	Intermedia	0.293	0.57	6.4	Rodadura	0.187	0.37	4.0
	Rellenos	0.503	1.01	15.2				
40.000	FIRME	1.948	4.19	58.4	D TIERRA	1.316	2.99	38.1
	SUELO SEL 1	1.364	2.97	43.3	TERRAPLEN	0.001	0.00	3.1
	VEGETAL	1.951	4.31	65.1	Zahorra	0.951	1.87	22.9
	Base	0.353	0.69	8.2	Intermedia	0.304	0.60	7.0
	Rodadura	0.195	0.38	4.4	Rellenos	0.146	0.65	15.9
42.000	FIRME	2.198	4.15	62.5	D TIERRA	1.416	2.73	40.9
	SUELO SEL 1	1.539	2.90	46.2	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	2.202	4.15	69.3	Zahorra	0.984	1.93	24.8
	Base	0.365	0.72	8.9	Intermedia	0.316	0.62	7.6
	Rodadura	0.203	0.40	4.8	Rellenos	0.330	0.48	16.4
44.000	FIRME	2.292	4.49	67.0	D TIERRA	1.415	2.83	43.7
	SUELO SEL 1	1.607	3.15	49.3	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	2.298	4.50	73.8	Zahorra	1.016	2.00	26.8
	Base	0.379	0.74	9.7	Intermedia	0.327	0.64	8.2
	Rodadura	0.211	0.41	5.2	Rellenos	0.358	0.69	17.1
46.000	FIRME	2.373	4.66	71.7	D TIERRA	1.420	2.84	46.5
	SUELO SEL 1	1.665	3.27	52.6	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	2.382	4.68	78.4	Zahorra	1.049	2.07	28.9
	Base	0.392	0.77	10.5	Intermedia	0.339	0.67	8.9
	Rodadura	0.219	0.43	5.6	Rellenos	0.374	0.73	17.8
48.000	FIRME	2.436	4.81	76.5	D TIERRA	1.452	2.87	49.4
	SUELO SEL 1	1.709	3.37	56.0	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	2.445	4.83	83.3	Zahorra	1.082	2.13	31.0
	Base	0.405	0.80	11.3	Intermedia	0.351	0.69	9.6
	Rodadura	0.226	0.45	6.1	Rellenos	0.372	0.75	18.5
50.000	FIRME	2.492	4.93	81.4	D TIERRA	1.499	2.95	52.4
	SUELO SEL 1	1.748	3.46	59.4	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	2.499	4.94	88.2	Zahorra	1.115	2.20	33.2
	Base	0.418	0.82	12.1	Intermedia	0.363	0.71	10.3
	Rodadura	0.234	0.46	6.6	Rellenos	0.363	0.74	19.3
52.000	FIRME	2.546	5.04	86.5	D TIERRA	1.557	3.06	55.4
	SUELO SEL 1	1.784	3.53	63.0	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	2.552	5.05	93.3	Zahorra	1.147	2.26	35.5
	Base	0.430	0.85	12.9	Intermedia	0.375	0.74	11.1
	Rodadura	0.242	0.48	7.0	Rellenos	0.353	0.72	20.0
54.000	FIRME	2.606	5.15	91.6	D TIERRA	1.570	3.13	58.6
	SUELO SEL 1	1.826	3.61	66.6	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	2.611	5.16	98.4	Zahorra	1.179	2.33	37.8
	Base	0.443	0.87	13.8	Intermedia	0.386	0.76	11.8
	Rodadura	0.249	0.49	7.5	Rellenos	0.348	0.70	20.7
56.000	FIRME	2.672	5.28	96.9	D TIERRA	1.468	3.04	61.6
	SUELO SEL 1	1.873	3.70	70.3	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	2.678	5.29	103.7	Zahorra	1.210	2.39	40.2
	Base	0.456	0.90	14.7	Intermedia	0.397	0.78	12.6
	Rodadura	0.257	0.51	8.0	Rellenos	0.352	0.70	21.4
58.000	FIRME	2.738	5.41	102.3	D TIERRA	1.552	3.02	64.6
	SUELO SEL 1	1.919	3.79	74.1	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	2.744	5.42	109.1	Zahorra	1.241	2.45	42.6
	Base	0.468	0.92	15.6	Intermedia	0.409	0.81	13.4
	Rodadura	0.265	0.52	8.5	Rellenos	0.356	0.71	22.1
60.000	FIRME	2.803	5.54	107.8	D TIERRA	1.715	3.27	67.9
	SUELO SEL 1	1.965	3.88	77.9	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.1
	VEGETAL	2.810	5.55	114.7	Zahorra	1.271	2.51	45.1
	Base	0.480	0.95	16.6	Intermedia	0.420	0.83	14.2
	Rodadura	0.272	0.54	9.1	Rellenos	0.360	0.72	22.8
62.000	FIRME	2.860	5.66	113.5	D TIERRA	1.810	3.52	71.4
	SUELO SEL 1	2.004	3.97	81.9	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.2
	VEGETAL	2.866	5.68	120.4	Zahorra	1.301	2.57	47.7
	Base	0.492	0.97	17.5	Intermedia	0.430	0.85	15.1
	Rodadura	0.279	0.55	9.6	Rellenos	0.358	0.72	23.5
64.000	FIRME	2.906	5.77	119.3	D TIERRA	1.857	3.67	75.1
	SUELO SEL 1	2.036	4.04	85.9	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.2
	VEGETAL	2.911	5.78	126.1	Zahorra	1.330	2.63	50.4
	Base	0.504	1.00	18.5	Intermedia	0.440	0.87	16.0
	Rodadura	0.286	0.57	10.2	Rellenos	0.346	0.70	24.2
66.000	FIRME	2.949	5.86	125.1	D TIERRA	1.954	3.81	78.9
	SUELO SEL 1	2.065	4.10	90.0	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.2
	VEGETAL	2.952	5.86	132.0	Zahorra	1.359	2.69	53.0
	Base	0.515	1.02	19.6	Intermedia	0.451	0.89	16.8
	Rodadura	0.293	0.58	10.8	Rellenos	0.331	0.68	24.9
67.280	FIRME	2.973	3.79	128.9	D TIERRA	1.997	2.53	81.4
	SUELO SEL 1	2.081	2.65	92.7	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.2
	VEGETAL	2.976	3.79	135.8	Zahorra	1.376	1.75	54.8
	Base	0.523	0.66	20.2	Intermedia	0.457	0.58	17.4
	Rodadura	0.297	0.38	11.2	Rellenos	0.320	0.42	25.3
68.000	FIRME	2.971	2.14	131.1	D TIERRA	1.992	1.44	82.8
	SUELO SEL 1	2.080	1.50	94.2	TERRAPLEN	0.001	0.00	3.2
	VEGETAL	2.974	2.14	137.9	Zahorra	1.376	0.99	55.8
	Base	0.523	0.38	20.6	Intermedia	0.457	0.33	17.8
	Rodadura	0.297	0.21	11.4	Rellenos	0.319	0.23	25.6
70.000	FIRME	2.973	5.94	137.0	D TIERRA	1.984	3.98	86.8
	SUELO SEL 1	2.082	4.16	98.4	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.2
	VEGETAL	2.976	5.95	143.9	Zahorra	1.374	2.75	58.5
	Base	0.522	1.04	21.6	Intermedia	0.457	0.91	18.7

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	Rodadura	0.297	0.59	12.0	Rellenos	0.324	0.64	26.2
72.000	FIRME	3.141	6.11	143.1	D TIERRA	1.296	3.28	90.1
	SUELO SEL 1	2.268	4.35	102.7	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.2
	VEGETAL	3.242	6.22	150.1	Zahorra	1.372	2.75	61.3
	Base	0.521	1.04	22.7	Intermedia	0.456	0.91	19.6
	Rodadura	0.296	0.59	12.6	Rellenos	0.495	0.82	27.0
72.000	FIRME	3.160	0.00	143.1	D TIERRA	1.298	0.00	90.1
	SUELO SEL 1	2.357	0.00	102.7	TERRAPLEN	0.063	0.00	3.2
	VEGETAL	3.951	0.00	150.1	Zahorra	1.372	0.00	61.3
	Base	0.521	0.00	22.7	Intermedia	0.456	0.00	19.6
	Rodadura	0.296	0.00	12.6	Rellenos	0.515	0.00	27.0
74.000	FIRME	3.154	6.31	149.4	D TIERRA	1.328	2.63	92.7
	SUELO SEL 1	2.351	4.71	107.4	TERRAPLEN	0.403	0.47	3.6
	VEGETAL	4.202	8.15	158.3	Zahorra	1.370	2.74	64.0
	Base	0.520	1.04	23.7	Intermedia	0.455	0.91	20.5
	Rodadura	0.296	0.59	13.2	Rellenos	0.514	1.03	28.0
76.000	FIRME	3.149	6.30	155.7	D TIERRA	2.290	3.62	96.3
	SUELO SEL 1	2.347	4.70	112.1	TERRAPLEN	0.207	0.61	4.2
	VEGETAL	4.204	8.41	166.7	Zahorra	1.368	2.74	66.8
	Base	0.519	1.04	24.8	Intermedia	0.454	0.91	21.4
	Rodadura	0.295	0.59	13.7	Rellenos	0.513	1.03	29.1
78.000	FIRME	3.142	6.29	162.0	D TIERRA	2.821	5.11	101.5
	SUELO SEL 1	2.341	4.69	116.8	TERRAPLEN	0.080	0.29	4.5
	VEGETAL	4.205	8.41	175.1	Zahorra	1.365	2.73	69.5
	Base	0.518	1.04	25.8	Intermedia	0.453	0.91	22.3
	Rodadura	0.295	0.59	14.3	Rellenos	0.512	1.02	30.1
80.000	FIRME	3.136	6.28	168.3	D TIERRA	3.048	5.87	107.3
	SUELO SEL 1	2.336	4.68	121.5	TERRAPLEN	0.077	0.16	4.7
	VEGETAL	4.202	8.41	183.5	Zahorra	1.363	2.73	72.2
	Base	0.517	1.03	26.8	Intermedia	0.452	0.91	23.2
	Rodadura	0.294	0.59	14.9	Rellenos	0.511	1.02	31.1
82.000	FIRME	3.129	6.27	174.6	D TIERRA	3.044	6.09	113.4
	SUELO SEL 1	2.331	4.67	126.1	TERRAPLEN	0.077	0.15	4.8
	VEGETAL	4.188	8.39	191.9	Zahorra	1.359	2.72	74.9
	Base	0.516	1.03	27.9	Intermedia	0.451	0.90	24.1
	Rodadura	0.293	0.59	15.5	Rellenos	0.510	1.02	32.1
84.000	FIRME	3.123	6.25	180.8	D TIERRA	3.083	6.13	119.5
	SUELO SEL 1	2.326	4.66	130.8	TERRAPLEN	0.077	0.15	5.0
	VEGETAL	4.164	8.35	200.2	Zahorra	1.356	2.72	77.7
	Base	0.514	1.03	28.9	Intermedia	0.450	0.90	25.0
	Rodadura	0.293	0.59	16.1	Rellenos	0.509	1.02	33.2
86.000	FIRME	3.117	6.24	187.1	D TIERRA	3.144	6.23	125.8
	SUELO SEL 1	2.321	4.65	135.4	TERRAPLEN	0.076	0.15	5.1
	VEGETAL	4.138	8.30	208.5	Zahorra	1.353	2.71	80.4
	Base	0.514	1.03	29.9	Intermedia	0.449	0.90	25.9
	Rodadura	0.292	0.58	16.7	Rellenos	0.509	1.02	34.2
88.000	FIRME	3.110	6.23	193.3	D TIERRA	3.211	6.36	132.1
	SUELO SEL 1	2.316	4.64	140.1	TERRAPLEN	0.076	0.15	5.3
	VEGETAL	4.123	8.26	216.8	Zahorra	1.351	2.70	83.1
	Base	0.512	1.03	31.0	Intermedia	0.448	0.90	26.8
	Rodadura	0.291	0.58	17.3	Rellenos	0.508	1.02	35.2
90.000	FIRME	3.101	6.21	199.5	D TIERRA	3.319	6.53	138.7
	SUELO SEL 1	2.311	4.63	144.7	TERRAPLEN	0.076	0.15	5.5
	VEGETAL	4.127	8.25	225.0	Zahorra	1.348	2.70	85.8
	Base	0.511	1.02	32.0	Intermedia	0.447	0.90	27.7
	Rodadura	0.291	0.58	17.8	Rellenos	0.505	1.01	36.2
92.000	FIRME	3.092	6.19	205.7	D TIERRA	3.482	6.80	145.5
	SUELO SEL 1	2.305	4.62	149.3	TERRAPLEN	0.074	0.15	5.6
	VEGETAL	4.145	8.27	233.3	Zahorra	1.346	2.69	88.5
	Base	0.510	1.02	33.0	Intermedia	0.446	0.89	28.6
	Rodadura	0.290	0.58	18.4	Rellenos	0.502	1.01	37.2
94.000	FIRME	3.082	6.17	211.9	D TIERRA	3.719	7.20	152.7
	SUELO SEL 1	2.301	4.61	153.9	TERRAPLEN	0.064	0.14	5.7
	VEGETAL	4.170	8.32	241.6	Zahorra	1.343	2.69	91.1
	Base	0.509	1.02	34.0	Intermedia	0.446	0.89	29.5
	Rodadura	0.289	0.58	19.0	Rellenos	0.499	1.00	38.2
96.000	FIRME	3.073	6.16	218.0	D TIERRA	3.700	7.42	160.1
	SUELO SEL 1	2.297	4.60	158.5	TERRAPLEN	0.076	0.14	5.9
	VEGETAL	4.184	8.35	250.0	Zahorra	1.341	2.68	93.8
	Base	0.509	1.02	35.0	Intermedia	0.445	0.89	30.4
	Rodadura	0.289	0.58	19.6	Rellenos	0.496	0.99	39.2
98.000	FIRME	3.065	6.14	224.2	D TIERRA	3.579	7.28	167.4
	SUELO SEL 1	2.294	4.59	163.1	TERRAPLEN	0.096	0.17	6.1
	VEGETAL	4.157	8.34	258.3	Zahorra	1.339	2.68	96.5
	Base	0.508	1.02	36.1	Intermedia	0.445	0.89	31.3
	Rodadura	0.288	0.58	20.2	Rellenos	0.493	0.99	40.2
100.000	FIRME	3.057	6.12	230.3	D TIERRA	3.463	7.04	174.4
	SUELO SEL 1	2.290	4.58	167.7	TERRAPLEN	0.118	0.21	6.3
	VEGETAL	4.129	8.29	266.6	Zahorra	1.339	2.68	99.2
	Base	0.508	1.02	37.1	Intermedia	0.444	0.89	32.2
	Rodadura	0.288	0.58	20.7	Rellenos	0.490	0.98	41.2
102.000	FIRME	3.049	6.11	236.4	D TIERRA	3.374	6.84	181.2
	SUELO SEL 1	2.289	4.58	172.3	TERRAPLEN	0.139	0.26	6.5
	VEGETAL	4.107	8.24	274.8	Zahorra	1.338	2.68	101.9
	Base	0.507	1.01	38.1	Intermedia	0.444	0.89	33.1
	Rodadura	0.289	0.58	21.3	Rellenos	0.487	0.98	42.2
104.000	FIRME	3.043	6.09	242.5	D TIERRA	3.344	6.72	188.0
	SUELO SEL 1	2.288	4.58	176.9	TERRAPLEN	0.154	0.29	6.8
	VEGETAL	4.092	8.20	283.0	Zahorra	1.337	2.67	104.5
	Base	0.507	1.01	39.1	Intermedia	0.443	0.89	33.9
	Rodadura	0.288	0.58	21.9	Rellenos	0.487	0.97	43.1
106.000	FIRME	3.038	6.08	248.6	D TIERRA	3.324	6.67	194.6
	SUELO SEL 1	2.289	4.58	181.4	TERRAPLEN	0.171	0.32	7.1
	VEGETAL	4.092	8.18	291.2	Zahorra	1.336	2.67	107.2
	Base	0.507	1.01	40.1	Intermedia	0.443	0.89	34.8
	Rodadura	0.288	0.58	22.5	Rellenos	0.487	0.97	44.1
108.000	FIRME	3.032	6.07	254.6	D TIERRA	3.282	6.61	201.2
	SUELO SEL 1	2.290	4.58	186.0	TERRAPLEN	0.188	0.36	7.5
	VEGETAL	4.093	8.18	299.4	Zahorra	1.336	2.67	109.9
	Base	0.507	1.01	41.1	Intermedia	0.443	0.89	35.7
	Rodadura	0.288	0.58	23.0	Rellenos	0.487	0.97	45.1
110.000	FIRME	3.025	6.06	260.7	D TIERRA	3.422	6.70	207.9
	SUELO SEL 1	2.290	4.58	190.6	TERRAPLEN	0.188	0.38	7.9
	VEGETAL	4.091	8.18	307.6	Zahorra	1.335	2.67	112.6
	Base	0.506	1.01	42.1	Intermedia	0.443	0.89	36.6
	Rodadura	0.287	0.58	23.6	Rellenos	0.487	0.97	46.0
112.000	FIRME	3.018	6.04	266.7	D TIERRA	3.459	6.88	214.8
	SUELO SEL 1	2.291	4.58	195.2	TERRAPLEN	0.180	0.37	8.2
	VEGETAL	4.086	8.18	315.8	Zahorra	1.334	2.67	115.2
	Base	0.506	1.01	43.2	Intermedia	0.443	0.89	37.5
	Rodadura	0.287	0.57	24.2	Rellenos	0.487	0.97	47.0
114.000	FIRME	3.011	6.03	272.8	D TIERRA	3.496	6.96	221.8
	SUELO SEL 1	2.291	4.58	199.8	TERRAPLEN	0.170	0.35	8.6
	VEGETAL	4.076	8.16	323.9	Zahorra	1.334	2.67	117.9
	Base	0.506	1.01	44.2	Intermedia	0.442	0.88	38.4
	Rodadura	0.287	0.57	24.8	Rellenos	0.487	0.97	48.0
116.000	FIRME	3.003	6.01	278.8	D TIERRA	3.528	7.02	228.8
	SUELO SEL 1	2.292	4.58	204.3	TERRAPLEN	0.161	0.33	8.9
	VEGETAL	4.062	8.14	332.1	Zahorra	1.333	2.67	120.6
	Base	0.506	1.01	45.2	Intermedia	0.442	0.88	39.3
	Rodadura	0.287	0.57	25.3	Rellenos	0.487	0.97	49.0
118.000	FIRME	2.994	6.00	284.8	D TIERRA	3.558	7.09	235.9
	SUELO SEL 1	2.293	4.59	208.9	TERRAPLEN	0.151	0.31	9.2
	VEGETAL	4.049	8.11	340.2	Zahorra	1.333	2.67	123.2
	Base	0.505	1.01	46.2	Intermedia	0.442	0.88	40.1
	Rodadura	0.287	0.57	25.9	Rellenos	0.487	0.97	49.9
120.000	FIRME	2.986	5.98	290.7	D TIERRA	3.586	7.14	243.0
	SUELO SEL 1	2.294	4.59	213.5	TERRAPLEN	0.142	0.29	9.5
	VEGETAL	4.036	8.09	348.3	Zahorra	1.333	2.67	125.9
	Base	0.505	1.01	47.2	Intermedia	0.442	0.88	41.0
	Rodadura	0.287	0.57	26.5	Rellenos	0.487	0.97	50.9
122.000	FIRME	2.976	5.96	296.7	D TIERRA	3.630	7.22	250.2
	SUELO SEL 1	2.296	4.59	218.1	TERRAPLEN	0.133	0.27	9.8
	VEGETAL	4.024	8.06	356.3	Zahorra	1.331	2.66	128.6
	Base	0.505	1.01	48.2	Intermedia	0.441	0.88	41.9
	Rodadura	0.287	0.57	27.1	Rellenos	0.487	0.97	51.9
124.000	FIRME	2.967	5.94	302.7	D TIERRA	3.662	7.29	257.5
	SUELO SEL 1	2.297	4.59	222.7	TERRAPLEN	0.125	0.26	10.1
	VEGETAL	4.015	8.04	364.4	Zahorra	1.331	2.66	131.2
	Base	0.505	1.01	49.2	Intermedia	0.441	0.88	42.8
	Rodadura	0.287	0.57	27.6	Rellenos	0.486	0.97	52.9
126.000	FIRME	2.956	5.92	308.6	D TIERRA	3.690	7.35	264.9
	SUELO SEL 1	2.299	4.60	227.3	TERRAPLEN	0.114	0.24	10.3
	VEGETAL	4.004	8.02	372.4	Zahorra	1.330	2.66	133.9
	Base	0.505	1.01	50.2	Intermedia	0.441	0.88	43.7
	Rodadura	0.286	0.57	28.2	Rellenos	0.486	0.97	53.8
128.000	FIRME	2.945	5.90	314.5	D TIERRA	3.639	7.33	272.2
	SUELO SEL 1	2.301	4.60	231.9	TERRAPLEN	0.103	0.22	10.5
	VEGETAL	3.991	8.00	380.4	Zahorra	1.330	2.66	136.5
	Base	0.504	1.01	51.2	Intermedia	0.441	0.88	44.5
	Rodadura	0.286	0.57	28.8	Rellenos	0.486	0.97	54.8
130.000	FIRME	2.934	5.88	320.4	D TIERRA	3.591	7.23	279.4
	SUELO SEL 1	2.306	4.61	236.5	TERRAPLEN	0.092	0.20	10.7
	VEGETAL	3.947	7.94	388.3	Zahorra	1.329	2.66	139.2
	Base	0.504	1.01	52.2	Intermedia	0.440	0.88	45.4
	Rodadura	0.286	0.57	29.4	Rellenos	0.485	0.97	55.8
132.000	FIRME	2.922	5.86	326.2	D TIERRA	3.539	7.13	286.6
	SUELO SEL 1	2.310	4.62	241.1	TERRAPLEN	0.083	0.18	10.9
	VEGETAL	3.900	7.85	396.2	Zahorra	1.329	2.66	141.9
	Base	0.504	1.01	53.3	Intermedia	0.440	0.88	46.3
	Rodadura	0.286	0.57	29.9	Rellenos	0.485	0.97	56.8
134.000	FIRME	2.910	5.83	332.0	D TIERRA	3.474	7.01	293.6
	SUELO SEL 1	2.315	4.62	245.7	TERRAPLEN	0.074	0.16	11.0
	VEGETAL	3.853	7.75	403.9	Zahorra	1.328	2.66	144.5
	Base	0.503	1.01	54.3	Intermedia	0.440	0.88	47.2
	Rodadura	0.286	0.57	30.5	Rellenos	0.485	0.97	57.7
136.000	FIRME	2.917	5.83	337.9	D TIERRA	3.398	6.87	300.5
	SUELO SEL 1	2.335	4.65	250.4	TERRAPLEN	0.064	0.14	11.2
	VEGETAL	3.839	7.69	411.6	Zahorra	1.328	2.67	147.2
	Base	0.507	1.01	55.3	Intermedia	0.444	0.88	48.1
	Rodadura	0.288	0.57	31.1	Rellenos	0.484	0.97	58.7
138.000	FIRME	2.990	5.91	343.8	D TIERRA	3.473	6.87	307.3
	SUELO SEL 1	2.402	4.74	255.1	TERRAPLEN	0.055	0.12	11.3
	VEGETAL	3.896	7.73	419.3	Zahorra	1.380	2.72	149.9
	Base	0.524	1.03	56.3	Intermedia	0.459	0.90	49.0
	Rodadura	0.299	0.59	31.7	Rellenos	0.484	0.97	59.7
140.000	FIRME	3.131	6.12	349.9	D TIERRA	3.700	7.17	314.5
	SUELO SEL 1	2.517	4.92	260.0	TERRAPLEN	0.033	0.09	11.4
	VEGETAL	4.025	7.92	427.3	Zahorra	1.457	2.84	152.7
	Base	0.555	1.08	57.4	Intermedia	0.486	0.95	49.9
	Rodadura	0.317	0.62	32.3	Rellenos	0.483	0.97	60.6
142.000	FIRME	3.343	6.47	356.4	D TIERRA	4.161	7.86	322.4
	SUELO SEL 1	2.685	5.20	265.3	TERRAPLEN	0.018	0.05	11.4
	VEGETAL	4.232	8.26	435.5	Zahorra	1.570	3.03	155.8

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	Base	0.600	1.16	58.5	Intermedia	0.527	1.01	50.9
	Rodadura	0.344	0.66	32.9	Rellenos	0.482	0.97	61.6
142.000	FIRME	3.343	0.00	356.4	D TIERRA	4.161	0.00	322.4
	SUELO SEL 1	2.685	0.00	265.3	TERRAPLEN	0.018	0.00	11.4
	VEGETAL	4.232	0.00	435.5	Zahorra	1.570	0.00	155.8
	Base	0.600	0.00	58.5	Intermedia	0.527	0.00	50.9
	Rodadura	0.344	0.00	32.9	Rellenos	0.482	0.00	61.6
144.000	FIRME	3.583	6.93	363.3	D TIERRA	5.389	9.55	331.9
	SUELO SEL 1	2.761	5.45	270.7	TERRAPLEN	0.013	0.03	11.5
	VEGETAL	4.660	8.89	444.4	Zahorra	1.643	3.21	159.0
	Base	0.630	1.23	59.8	Intermedia	0.554	1.08	52.0
	Rodadura	0.362	0.71	33.6	Rellenos	0.507	0.99	62.6
146.000	FIRME	3.640	7.22	370.5	D TIERRA	6.824	12.21	344.1
	SUELO SEL 1	2.750	5.51	276.2	TERRAPLEN	0.031	0.04	11.5
	VEGETAL	4.956	9.62	454.0	Zahorra	1.644	3.29	162.3
	Base	0.630	1.26	61.0	Intermedia	0.554	1.11	53.1
	Rodadura	0.362	0.72	34.4	Rellenos	0.512	1.02	63.6
146.000	FIRME	3.640	0.00	370.5	D TIERRA	6.824	0.00	344.1
	SUELO SEL 1	2.750	0.00	276.2	TERRAPLEN	0.031	0.00	11.5
	VEGETAL	4.956	0.00	454.0	Zahorra	1.644	0.00	162.3
	Base	0.630	0.00	61.0	Intermedia	0.554	0.00	53.1
	Rodadura	0.362	0.00	34.4	Rellenos	0.512	0.00	63.6
148.000	FIRME	3.642	7.28	377.8	D TIERRA	8.233	15.06	359.2
	SUELO SEL 1	2.751	5.50	281.7	TERRAPLEN	0.046	0.08	11.6
	VEGETAL	5.050	10.01	464.0	Zahorra	1.645	3.29	165.6
	Base	0.630	1.26	62.3	Intermedia	0.554	1.11	54.2
	Rodadura	0.362	0.72	35.1	Rellenos	0.513	1.03	64.6
150.000	FIRME	3.642	7.28	385.1	D TIERRA	10.024	18.26	377.4
	SUELO SEL 1	2.751	5.50	287.2	TERRAPLEN	0.002	0.05	11.6
	VEGETAL	5.055	10.11	474.1	Zahorra	1.645	3.29	168.8
	Base	0.630	1.26	63.5	Intermedia	0.554	1.11	55.3
	Rodadura	0.362	0.72	35.8	Rellenos	0.513	1.03	65.6
152.000	FIRME	3.641	7.28	392.4	D TIERRA	11.522	21.55	399.0
	SUELO SEL 1	2.751	5.50	292.7	VEGETAL	5.047	10.10	484.2
	Zahorra	1.644	3.29	172.1	Base	0.630	1.26	64.8
	Intermedia	0.554	1.11	56.5	Rodadura	0.362	0.72	36.5
	Rellenos	0.513	1.03	66.7				
154.000	FIRME	3.640	7.28	399.6	D TIERRA	12.172	23.69	422.7
	SUELO SEL 1	2.751	5.50	298.2	VEGETAL	5.052	10.10	494.3
	Zahorra	1.644	3.29	175.4	Base	0.630	1.26	66.1
	Intermedia	0.554	1.11	57.6	Rodadura	0.362	0.72	37.3
	Rellenos	0.513	1.03	67.7				
155.000	FIRME	3.641	3.64	403.3	D TIERRA	12.115	12.14	434.8
	SUELO SEL 1	2.751	2.75	301.0	VEGETAL	5.051	5.05	499.4
	Zahorra	1.644	1.64	177.1	Base	0.630	0.63	66.7
	Intermedia	0.554	0.55	58.1	Rodadura	0.362	0.36	37.6
	Rellenos	0.513	0.51	68.2				
155.000	FIRME	3.641	0.00	403.3	D TIERRA	12.115	0.00	434.8
	SUELO SEL 1	2.751	0.00	301.0	VEGETAL	5.051	0.00	499.4
	Zahorra	1.644	0.00	177.1	Base	0.630	0.00	66.7
	Intermedia	0.554	0.00	58.1	Rodadura	0.362	0.00	37.6
	Rellenos	0.513	0.00	68.2				
156.000	FIRME	3.646	3.64	406.9	D TIERRA	11.987	12.05	446.9
	SUELO SEL 1	2.750	2.75	303.7	VEGETAL	5.069	5.06	504.5
	Zahorra	1.644	1.64	178.7	Base	0.630	0.63	67.3
	Intermedia	0.554	0.55	58.7	Rodadura	0.362	0.36	38.0
	Rellenos	0.513	0.51	68.7				
158.000	FIRME	3.657	7.30	414.2	D TIERRA	11.667	23.65	470.5
	SUELO SEL 1	2.747	5.50	309.2	VEGETAL	5.100	10.17	514.6
	Zahorra	1.644	3.29	182.0	Base	0.630	1.26	68.6
	Intermedia	0.554	1.11	59.8	Rodadura	0.362	0.72	38.7
	Rellenos	0.513	1.03	69.8				
160.000	FIRME	3.666	7.32	421.6	D TIERRA	11.369	23.04	493.6
	SUELO SEL 1	2.744	5.49	314.7	VEGETAL	5.118	10.22	524.8
	Zahorra	1.644	3.29	185.3	Base	0.630	1.26	69.8
	Intermedia	0.554	1.11	60.9	Rodadura	0.362	0.72	39.4
	Rellenos	0.513	1.03	70.8				
162.000	FIRME	3.674	7.34	428.9	D TIERRA	10.630	22.00	515.6
	SUELO SEL 1	2.742	5.49	320.2	VEGETAL	5.087	10.20	535.0
	Zahorra	1.644	3.29	188.6	Base	0.630	1.26	71.1
	Intermedia	0.554	1.11	62.0	Rodadura	0.362	0.72	40.2
	Rellenos	0.513	1.03	71.8				
164.000	FIRME	3.682	7.36	436.3	D TIERRA	9.553	20.18	535.7
	SUELO SEL 1	2.740	5.48	325.7	VEGETAL	5.046	10.13	545.2
	Zahorra	1.644	3.29	191.9	Base	0.630	1.26	72.4
	Intermedia	0.554	1.11	63.1	Rodadura	0.362	0.72	40.9
	Rellenos	0.513	1.03	72.8				
165.630	FIRME	3.687	6.01	442.3	D TIERRA	8.538	14.74	550.5
	SUELO SEL 1	2.739	4.47	330.1	VEGETAL	5.015	8.20	553.4
	Zahorra	1.644	2.68	194.5	Base	0.630	1.03	73.4
	Intermedia	0.554	0.90	64.0	Rodadura	0.361	0.59	41.5
	Rellenos	0.513	0.84	73.7				
165.630	FIRME	3.687	0.00	442.3	D TIERRA	9.511	0.00	550.5
	SUELO SEL 1	2.739	0.00	330.1	VEGETAL	4.042	0.00	553.4
	Zahorra	1.644	0.00	194.5	Base	0.630	0.00	73.4
	Intermedia	0.554	0.00	64.0	Rodadura	0.361	0.00	41.5
	Rellenos	0.513	0.00	73.7				
166.000	FIRME	3.686	1.36	443.6	D TIERRA	9.244	3.47	554.0
	SUELO SEL 1	2.739	1.01	331.2	VEGETAL	4.025	1.49	554.9
	Zahorra	1.643	0.61	195.1	Base	0.630	0.23	73.6
	Intermedia	0.554	0.21	64.2	Rodadura	0.362	0.13	41.6

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	Rellenos	0.513	0.19	73.9				
168.000	FIRME	3.679	7.36	451.0	D TIERRA	7.965	17.21	571.2
	SUELO SEL 1	2.741	5.48	336.6	VEGETAL	3.933	7.96	562.8
	Zahorra	1.644	3.29	198.4	Base	0.630	1.26	74.9
	Intermedia	0.554	1.11	65.3	Rodadura	0.362	0.72	42.3
	Rellenos	0.513	1.03	74.9				
170.000	FIRME	3.671	7.35	458.3	D TIERRA	6.860	14.83	586.0
	SUELO SEL 1	2.743	5.48	342.1	VEGETAL	3.844	7.78	570.6
	Zahorra	1.644	3.29	201.7	Base	0.630	1.26	76.1
	Intermedia	0.554	1.11	66.4	Rodadura	0.362	0.72	43.1
	Rellenos	0.513	1.03	75.9				
172.000	FIRME	3.662	7.33	465.7	D TIERRA	5.825	12.69	598.7
	SUELO SEL 1	2.746	5.49	347.6	TERRAPLEN	0.001	0.00	11.6
	VEGETAL	3.766	7.61	578.2	Zahorra	1.644	3.29	205.0
	Base	0.630	1.26	77.4	Intermedia	0.554	1.11	67.5
	Rodadura	0.362	0.72	43.8	Rellenos	0.513	1.03	76.9
174.000	FIRME	3.652	7.31	473.0	D TIERRA	4.957	10.78	609.5
	SUELO SEL 1	2.749	5.49	353.1	TERRAPLEN	0.001	0.00	11.6
	VEGETAL	3.694	7.46	585.7	Zahorra	1.644	3.29	208.3
	Base	0.630	1.26	78.7	Intermedia	0.554	1.11	68.6
	Rodadura	0.362	0.72	44.5	Rellenos	0.513	1.03	78.0
176.000	FIRME	3.642	7.29	480.3	D TIERRA	4.448	9.40	618.9
	SUELO SEL 1	2.751	5.50	358.6	TERRAPLEN	0.001	0.00	11.7
	VEGETAL	3.623	7.32	593.0	Zahorra	1.644	3.29	211.6
	Base	0.630	1.26	79.9	Intermedia	0.555	1.11	69.8
	Rodadura	0.362	0.72	45.2	Rellenos	0.513	1.03	79.0
178.000	FIRME	3.629	7.27	487.6	D TIERRA	4.131	8.58	627.4
	SUELO SEL 1	2.755	5.51	364.1	TERRAPLEN	0.001	0.00	11.7
	VEGETAL	3.561	7.18	600.2	Zahorra	1.644	3.29	214.9
	Base	0.630	1.26	81.2	Intermedia	0.554	1.11	70.9
	Rodadura	0.362	0.72	45.9	Rellenos	0.513	1.03	80.0
180.000	FIRME	3.615	7.24	494.8	D TIERRA	3.818	7.95	635.4
	SUELO SEL 1	2.760	5.51	369.6	TERRAPLEN	0.002	0.00	11.7
	VEGETAL	3.489	7.05	607.2	Zahorra	1.645	3.29	218.2
	Base	0.630	1.26	82.4	Intermedia	0.554	1.11	72.0
	Rodadura	0.362	0.72	46.7	Rellenos	0.513	1.03	81.0
182.000	FIRME	3.600	7.21	502.0	D TIERRA	3.502	7.32	642.7
	SUELO SEL 1	2.767	5.53	375.1	TERRAPLEN	0.002	0.00	11.7
	VEGETAL	3.416	6.91	614.1	Zahorra	1.645	3.29	221.5
	Base	0.630	1.26	83.7	Intermedia	0.554	1.11	73.1
	Rodadura	0.362	0.72	47.4	Rellenos	0.513	1.03	82.1
184.000	FIRME	3.428	7.03	509.0	D TIERRA	3.112	6.61	649.3
	SUELO SEL 1	2.667	5.43	380.6	TERRAPLEN	0.003	0.00	11.7
	VEGETAL	3.215	6.63	620.8	Zahorra	1.567	3.21	224.7
	Base	0.599	1.23	84.9	Intermedia	0.526	1.08	74.2
	Rodadura	0.343	0.71	48.1	Rellenos	0.513	1.03	83.1
186.000	FIRME	3.252	6.68	515.7	D TIERRA	2.593	5.71	655.0
	SUELO SEL 1	2.479	5.15	385.7	TERRAPLEN	0.015	0.02	11.7
	VEGETAL	3.032	6.25	627.0	Zahorra	1.490	3.06	227.7
	Base	0.568	1.17	86.1	Intermedia	0.498	1.02	75.2
	Rodadura	0.324	0.67	48.8	Rellenos	0.511	1.02	84.1
188.000	FIRME	3.112	6.36	522.1	D TIERRA	2.372	4.97	660.0
	SUELO SEL 1	2.022	4.50	390.2	TERRAPLEN	0.000	0.01	11.7
	VEGETAL	2.922	5.95	633.0	Zahorra	1.430	2.92	230.6
	Base	0.544	1.11	87.2	Intermedia	0.476	0.97	76.2
	Rodadura	0.311	0.64	49.4	Rellenos	0.509	1.02	85.1
190.000	FIRME	1.999	5.11	527.2	D TIERRA	0.949	3.32	663.3
	SUELO SEL 1	2.125	4.15	394.4	VEGETAL	2.428	5.35	638.3
	Zahorra	1.389	2.82	233.5	Base	0.000	0.54	87.8
	Intermedia	0.000	0.48	76.6	Rodadura	0.000	0.31	49.7
	Rodadura V.P.	0.401	0.40	0.4	Rellenos	0.265	0.77	85.9
192.000	FIRME	1.962	3.96	531.2	D TIERRA	0.880	1.83	665.1
	SUELO SEL 1	2.093	4.22	398.6	VEGETAL	2.392	4.82	643.1
	Zahorra	1.357	2.75	236.2	Rodadura V.P.	0.391	0.79	1.2
	Rellenos	0.258	0.52	86.4				
194.000	FIRME	1.937	3.90	535.1	D TIERRA	0.802	1.68	666.8
	SUELO SEL 1	2.075	4.17	402.8	VEGETAL	2.372	4.76	647.9
	Zahorra	1.335	2.69	238.9	Rodadura V.P.	0.384	0.78	2.0
	Rellenos	0.252	0.51	86.9				
196.000	FIRME	1.940	3.88	538.9	D TIERRA	0.765	1.57	668.4
	SUELO SEL 1	2.089	4.16	406.9	VEGETAL	2.388	4.76	652.7
	Zahorra	1.332	2.67	241.6	Rodadura V.P.	0.384	0.77	2.7
	Rellenos	0.246	0.50	87.4				
198.000	FIRME	1.942	3.88	542.8	D TIERRA	0.790	1.56	669.9
	SUELO SEL 1	2.101	4.19	411.1	VEGETAL	2.402	4.79	657.4
	Zahorra	1.332	2.66	244.2	Rodadura V.P.	0.383	0.77	3.5
	Rellenos	0.242	0.49	87.9				
200.000	FIRME	1.942	3.88	546.7	D TIERRA	0.792	1.58	671.5
	SUELO SEL 1	2.110	4.21	415.3	VEGETAL	2.412	4.81	662.3
	Zahorra	1.332	2.66	246.9	Rodadura V.P.	0.383	0.77	4.3
	Rellenos	0.238	0.48	88.4				
202.000	FIRME	1.942	3.88	550.6	D TIERRA	0.769	1.56	673.1
	SUELO SEL 1	2.119	4.23	419.6	VEGETAL	2.421	4.83	667.1
	Zahorra	1.332	2.66	249.6	Rodadura V.P.	0.383	0.77	5.0
	Rellenos	0.235	0.47	88.9				
204.000	FIRME	1.917	3.86	554.4	D TIERRA	0.795	1.56	674.7
	SUELO SEL 1	2.065	4.18	423.7	VEGETAL	2.360	4.78	671.9
	Zahorra	1.331	2.66	252.2	Rodadura V.P.	0.384	0.77	5.8
	Rellenos	0.231	0.47	89.3				
206.000	FIRME	1.876	3.79	558.2	D TIERRA	1.048	1.84	676.5
	SUELO SEL 1	2.010	4.07	427.8	VEGETAL	2.297	4.66	676.5

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	Zahorra	1.332	2.66	254.9	Rodadura V.P.	0.383	0.77	6.6
	Rellenos	0.227	0.46	89.8				
206.752	FIRME	1.864	1.41	559.6	D TIERRA	1.591	0.99	677.5
	SUELO SEL 1	1.994	1.51	429.3	VEGETAL	2.280	1.72	678.3
	Zahorra	1.332	1.00	255.9	Rodadura V.P.	0.383	0.29	6.9
	Rellenos	0.226	0.17	90.0				

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	559.6 m^3
D TIERRA	677.5 m^3
SUELO SEL 1	429.3 m^3
TERRAPLEN	11.7 m^3
VEGETAL	678.3 m^3
Zahorra	255.9 m^3
Base	87.8 m^3
Intermedia	76.6 m^3
Rodadura	49.7 m^3
Rodadura V.P.	6.9 m^3
Rellenos	90.0 m^3

CARRIL DE ACELERACIÓN. EJE 2

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	1.941	0.00	0.0	D TIERRA	1.914	0.00	0.0
	SUELO SEL 1	2.162	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.080	0.00	0.0
	VEGETAL	2.627	0.00	0.0	Zahorra	1.332	0.00	0.0
	Rodadura V.P.	0.383	0.00	0.0	Rellenos	0.226	0.00	0.0
2.000	FIRME	1.942	3.88	3.9	D TIERRA	1.024	2.94	2.9
	SUELO SEL 1	2.163	4.32	4.3	TERRAPLEN	0.136	0.22	0.2
	VEGETAL	2.542	5.17	5.2	Zahorra	1.331	2.66	2.7
	Rodadura V.P.	0.383	0.77	0.8	Rellenos	0.227	0.45	0.5
4.000	FIRME	1.943	3.88	7.8	D TIERRA	0.854	1.88	4.8
	SUELO SEL 1	2.164	4.33	8.7	TERRAPLEN	0.254	0.39	0.6
	VEGETAL	2.565	5.11	10.3	Zahorra	1.331	2.66	5.3
	Rodadura V.P.	0.383	0.77	1.5	Rellenos	0.229	0.46	0.9
6.000	FIRME	1.944	3.89	11.7	D TIERRA	0.694	1.55	6.4
	SUELO SEL 1	2.165	4.33	13.0	TERRAPLEN	0.317	0.57	1.2
	VEGETAL	2.575	5.14	15.4	Zahorra	1.331	2.66	8.0
	Rodadura V.P.	0.383	0.77	2.3	Rellenos	0.230	0.46	1.4
8.000	FIRME	1.945	3.89	15.5	D TIERRA	0.541	1.23	7.6
	SUELO SEL 1	2.166	4.33	17.3	TERRAPLEN	0.366	0.68	1.9
	VEGETAL	2.582	5.16	20.6	Zahorra	1.331	2.66	10.7
	Rodadura V.P.	0.383	0.77	3.1	Rellenos	0.231	0.46	1.8
10.000	FIRME	1.947	3.89	19.4	D TIERRA	0.398	0.94	8.5
	SUELO SEL 1	2.167	4.33	21.6	TERRAPLEN	0.354	0.72	2.6
	VEGETAL	2.563	5.14	25.7	Zahorra	1.332	2.66	13.3
	Rodadura V.P.	0.382	0.77	3.8	Rellenos	0.233	0.46	2.3
12.000	FIRME	1.952	3.90	23.3	D TIERRA	0.269	0.67	9.2
	SUELO SEL 1	2.172	4.34	26.0	TERRAPLEN	0.185	0.54	3.1
	VEGETAL	2.515	5.08	30.8	Zahorra	1.335	2.67	16.0
	Rodadura V.P.	0.384	0.77	4.6	Rellenos	0.234	0.47	2.8
14.000	FIRME	1.971	3.92	27.3	RELL PIE TERRA	0.004	0.00	0.0
	D TIERRA	0.326	0.59	9.8	SUELO SEL 1	2.191	4.36	30.3
	TERRAPLEN	0.022	0.21	3.3	VEGETAL	2.527	5.04	35.8
	Zahorra	1.348	2.68	18.7	Rodadura V.P.	0.388	0.77	5.4
	Rellenos	0.235	0.47	3.2				
16.000	FIRME	2.011	3.98	31.2	RELL PIE TERRA	0.014	0.02	0.0
	D TIERRA	0.393	0.72	10.5	SUELO SEL 1	2.234	4.42	34.8
	TERRAPLEN	0.037	0.06	3.4	VEGETAL	2.596	5.12	41.0
	Zahorra	1.377	2.73	21.4	Rodadura V.P.	0.397	0.79	6.2
	Rellenos	0.236	0.47	3.7				
18.000	FIRME	3.194	5.20	36.4	RELL PIE TERRA	0.000	0.01	0.0
	D TIERRA	1.435	1.83	12.3	SUELO SEL 1	2.275	4.51	39.3
	TERRAPLEN	0.000	0.04	3.4	VEGETAL	2.600	5.20	46.2
	Zahorra	1.440	2.82	24.2	Base	0.548	0.55	0.5
	Intermedia	0.481	0.48	0.5	Rodadura	0.312	0.31	0.3
	Rodadura V.P.	0.000	0.40	6.5	Rellenos	0.464	0.70	4.4
20.000	FIRME	3.358	6.55	43.0	D TIERRA	1.406	2.84	15.2
	SUELO SEL 1	2.396	4.67	43.9	VEGETAL	2.738	5.34	51.5
	Zahorra	1.517	2.96	27.2	Base	0.579	1.13	1.7
	Intermedia	0.508	0.99	1.5	Rodadura	0.331	0.64	1.0
	Rellenos	0.466	0.93	5.3				
22.000	FIRME	3.553	6.91	49.9	D TIERRA	1.313	2.72	17.9
	SUELO SEL 1	2.538	4.93	48.9	VEGETAL	2.902	5.64	57.1
	Zahorra	1.609	3.13	30.3	Base	0.617	1.20	2.9
	Intermedia	0.541	1.05	2.5	Rodadura	0.353	0.68	1.6
	Rellenos	0.468	0.93	6.3				
24.000	FIRME	3.631	7.18	57.1	D TIERRA	1.135	2.45	20.4
	SUELO SEL 1	2.600	5.14	54.0	TERRAPLEN	0.001	0.00	3.4
	VEGETAL	2.975	5.88	63.0	Zahorra	1.643	3.25	33.5
	Base	0.630	1.25	4.1	Intermedia	0.554	1.10	3.6
	Rodadura	0.361	0.71	2.4	Rellenos	0.470	0.94	7.2
26.000	FIRME	3.637	7.27	64.4	D TIERRA	0.901	2.04	22.4
	SUELO SEL 1	2.610	5.21	59.2	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.4
	VEGETAL	2.985	5.96	69.0	Zahorra	1.643	3.29	36.8
	Base	0.630	1.26	5.4	Intermedia	0.554	1.11	4.7
	Rodadura	0.361	0.72	3.1	Rellenos	0.471	0.94	8.1
28.000	FIRME	3.639	7.28	71.6	D TIERRA	0.733	1.63	24.0
	SUELO SEL 1	2.604	5.21	64.4	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.4
	VEGETAL	2.978	5.96	74.9	Zahorra	1.644	3.29	40.1
	Base	0.630	1.26	6.6	Intermedia	0.554	1.11	5.8
	Rodadura	0.361	0.72	3.8	Rellenos	0.478	0.95	9.1
30.000	FIRME	3.630	7.27	78.9	D TIERRA	0.762	1.49	25.5
	SUELO SEL 1	2.580	5.18	69.6	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.4
	VEGETAL	2.951	5.93	80.9	Zahorra	1.644	3.29	43.4
	Base	0.630	1.26	7.9	Intermedia	0.554	1.11	6.9
	Rodadura	0.361	0.72	4.5	Rellenos	0.484	0.96	10.1
32.000	FIRME	3.624	7.25	86.2	D TIERRA	0.839	1.60	27.1
	SUELO SEL 1	2.566	5.15	74.8	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.4
	VEGETAL	2.935	5.89	86.8	Zahorra	1.644	3.29	46.7
	Base	0.630	1.26	9.2	Intermedia	0.554	1.11	8.0
	Rodadura	0.362	0.72	5.2	Rellenos	0.491	0.97	11.0
34.000	FIRME	3.624	7.25	93.4	D TIERRA	0.993	1.83	29.0
	SUELO SEL 1	2.562	5.13	79.9	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.4
	VEGETAL	2.930	5.87	92.6	Zahorra	1.645	3.29	50.0
	Base	0.630	1.26	10.4	Intermedia	0.554	1.11	9.2
	Rodadura	0.362	0.72	6.0	Rellenos	0.497	0.99	12.0
36.000	FIRME	3.621	7.24	100.7	D TIERRA	1.770	2.76	31.7
	SUELO SEL 1	2.740	5.30	85.2	TERRAPLEN	0.012	0.01	3.5
	VEGETAL	3.318	6.25	98.9	Zahorra	1.645	3.29	53.3
	Base	0.630	1.26	11.7	Intermedia	0.554	1.11	10.3
	Rodadura	0.362	0.72	6.7	Rellenos	0.499	1.00	13.0
38.000	FIRME	3.633	7.25	107.9	D TIERRA	2.519	4.29	36.0
	SUELO SEL 1	2.739	5.48	90.7	TERRAPLEN	0.002	0.01	3.5
	VEGETAL	3.476	6.79	105.7	Zahorra	1.644	3.29	56.6
	Base	0.630	1.26	12.9	Intermedia	0.555	1.11	11.4
	Rodadura	0.362	0.72	7.4	Rellenos	0.500	1.00	14.0
40.000	FIRME	3.644	7.28	115.2	D TIERRA	3.208	5.73	41.7
	SUELO SEL 1	2.738	5.48	96.2	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.5
	VEGETAL	3.612	7.09	112.7	Zahorra	1.645	3.29	59.8
	Base	0.630	1.26	14.2	Intermedia	0.554	1.11	12.5
	Rodadura	0.362	0.72	8.1	Rellenos	0.501	1.00	15.0
42.000	FIRME	3.652	7.30	122.5	D TIERRA	3.734	6.94	48.7
	SUELO SEL 1	2.736	5.47	101.6	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.5
	VEGETAL	3.728	7.34	120.1	Zahorra	1.645	3.29	63.1
	Base	0.630	1.26	15.5	Intermedia	0.554	1.11	13.6
	Rodadura	0.362	0.72	8.9	Rellenos	0.501	1.00	16.0
43.500	FIRME	3.656	5.48	128.0	D TIERRA	4.201	5.95	54.6
	SUELO SEL 1	2.732	4.10	105.7	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.5
	VEGETAL	3.793	5.64	125.7	Zahorra	1.645	2.47	65.6
	Base	0.630	0.94	16.4	Intermedia	0.554	0.83	14.4
	Rodadura	0.362	0.54	9.4	Rellenos	0.499	0.75	16.8
43.500	FIRME	3.656	0.00	128.0	D TIERRA	4.201	0.00	54.6
	SUELO SEL 1	2.732	0.00	105.7	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.5
	VEGETAL	3.793	0.00	125.7	Zahorra	1.645	0.00	65.6
	Base	0.630	0.00	16.4	Intermedia	0.554	0.00	14.4
	Rodadura	0.362	0.00	9.4	Rellenos	0.499	0.00	16.8
44.000	FIRME	3.655	1.83	129.8	D TIERRA	4.379	2.15	56.8
	SUELO SEL 1	2.731	1.37	107.1	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.5
	VEGETAL	3.802	1.90	127.6	Zahorra	1.644	0.82	66.4
	Base	0.630	0.31	16.7	Intermedia	0.555	0.28	14.7
	Rodadura	0.362	0.18	9.6	Rellenos	0.499	0.25	17.0
46.000	FIRME	3.650	7.30	137.1	D TIERRA	5.301	9.68	66.4
	SUELO SEL 1	2.730	5.46	112.6	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.5
	VEGETAL	3.817	7.62	135.2	Zahorra	1.644	3.29	69.7
	Base	0.630	1.26	18.0	Intermedia	0.554	1.11	15.8
	Rodadura	0.362	0.72	10.3	Rellenos	0.497	1.00	18.0
48.000	FIRME	3.644	7.29	144.4	D TIERRA	6.276	11.58	78.0
	SUELO SEL 1	2.728	5.46	118.0	TERRAPLEN	0.001	0.00	3.5
	VEGETAL	3.820	7.64	142.9	Zahorra	1.644	3.29	73.0
	Base	0.630	1.26	19.2	Intermedia	0.554	1.11	16.9
	Rodadura	0.362	0.72	11.0	Rellenos	0.495	0.99	19.0
50.000	FIRME	3.633	7.28	151.7	D TIERRA	7.226	13.50	91.5
	SUELO SEL 1	2.723	5.45	123.5	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.5
	VEGETAL	3.821	7.64	150.5	Zahorra	1.644	3.29	76.3
	Base	0.630	1.26	20.5	Intermedia	0.555	1.11	18.0
	Rodadura	0.362	0.72	11.8	Rellenos	0.487	0.98	20.0
52.000	FIRME	3.619	7.25	158.9	D TIERRA	8.038	15.26	106.8
	SUELO SEL 1	2.720	5.44	128.9	VEGETAL	3.823	7.64	158.2
	Zahorra	1.643	3.29	79.6	Base	0.629	1.26	21.8
	Intermedia	0.554	1.11	19.1	Rodadura	0.361	0.72	12.5
	Rellenos	0.480	0.97	20.9				
54.000	FIRME	3.607	7.23	166.1	D TIERRA	8.342	16.38	123.2
	SUELO SEL 1	2.715	5.43	134.3	VEGETAL	3.825	7.65	165.8
	Zahorra	1.643	3.29	82.9	Base	0.630	1.26	23.0
	Intermedia	0.554	1.11	20.2	Rodadura	0.361	0.72	13.2
	Rellenos	0.473	0.95	21.9				
56.000	FIRME	3.596	7.20	173.3	D TIERRA	8.608	16.95	140.1
	SUELO SEL 1	2.711	5.43	139.8	VEGETAL	3.827	7.65	173.5
	Zahorra	1.642	3.28	86.2	Base	0.629	1.26	24.3
	Intermedia	0.554	1.11	21.4	Rodadura	0.362	0.72	13.9
	Rellenos	0.465	0.94	22.8				
58.000	FIRME	3.584	7.18	180.5	D TIERRA	8.666	17.27	157.4
	SUELO SEL 1	2.708	5.42	145.2	TERRAPLEN	0.001	0.00	3.5
	VEGETAL	3.830	7.66	181.1	Zahorra	1.643	3.29	89.4
	Base	0.630	1.26	25.5	Intermedia	0.554	1.11	22.5
	Rodadura	0.362	0.72	14.6	Rellenos	0.457	0.92	23.8
60.000	FIRME	3.574	7.16	187.7	D TIERRA	8.165	16.83	174.2
	SUELO SEL 1	2.704	5.41	150.6	TERRAPLEN	0.002	0.00	3.5
	VEGETAL	3.832	7.66	188.8	Zahorra	1.644	3.29	92.7
	Base	0.630	1.26	26.8	Intermedia	0.554	1.11	23.6
	Rodadura	0.362	0.72	15.4	Rellenos	0.450	0.91	24.7
62.000	FIRME	3.560	7.13	194.8	D TIERRA	7.538	15.70	189.9
	SUELO SEL 1	2.701	5.40	156.0	TERRAPLEN	0.001	0.00	3.5
	VEGETAL	3.828	7.66	196.4	Zahorra	1.642	3.29	96.0
	Base	0.630	1.26	28.1	Intermedia	0.554	1.11	24.7
	Rodadura	0.362	0.72	16.1	Rellenos	0.443	0.89	25.6
64.000	FIRME	3.550	7.11	201.9	D TIERRA	7.069	14.61	204.5
	SUELO SEL 1	2.699	5.40	161.4	VEGETAL	3.826	7.65	204.1
	Zahorra	1.642	3.28	99.3	Base	0.630	1.26	29.3
	Intermedia	0.554	1.11	25.8	Rodadura	0.362	0.72	16.8
	Rellenos	0.438	0.88	26.4				
65.800	FIRME	3.544	6.38	208.3	D TIERRA	6.742	12.43	217.0
	SUELO SEL 1	2.698	4.86	166.3	VEGETAL	3.827	6.89	211.0
	Zahorra	1.642	2.96	102.2	Base	0.630	1.13	30.5
	Intermedia	0.554	1.00	26.8	Rodadura	0.362	0.65	17.5
	Rellenos	0.437	0.79	27.2				
66.000	FIRME	3.530	0.71	209.0	D TIERRA	6.700	1.34	218.3

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	SUELO SEL 1	2.689	0.54	166.8	VEGETAL	3.815	0.76	211.8
	Zahorra	1.636	0.33	102.6	Base	0.627	0.13	30.6
	Intermedia	0.551	0.11	26.9	Rodadura	0.360	0.07	17.5
	Rellenos	0.436	0.09	27.3				
68.000	FIRME	3.263	6.79	215.8	D TIERRA	6.168	12.87	231.2
	SUELO SEL 1	2.507	5.20	172.0	VEGETAL	3.603	7.42	219.2
	Zahorra	1.506	3.14	105.7	Base	0.575	1.20	31.8
	Intermedia	0.505	1.06	27.9	Rodadura	0.329	0.69	18.2
	Rellenos	0.434	0.87	28.2				
70.000	FIRME	3.069	6.33	222.1	D TIERRA	5.768	11.94	243.1
	SUELO SEL 1	2.377	4.88	176.9	VEGETAL	3.448	7.05	226.2
	Zahorra	1.413	2.92	108.6	Base	0.537	1.11	32.9
	Intermedia	0.471	0.98	28.9	Rodadura	0.306	0.63	18.9
	Rellenos	0.432	0.87	29.1				
72.000	FIRME	2.947	6.02	228.2	D TIERRA	5.503	11.27	254.4
	SUELO SEL 1	2.297	4.67	181.6	VEGETAL	3.349	6.80	233.0
	Zahorra	1.356	2.77	111.4	Base	0.515	1.05	33.9
	Intermedia	0.450	0.92	29.8	Rodadura	0.292	0.60	19.5
	Rellenos	0.430	0.86	29.9				
74.000	FIRME	2.893	5.84	234.0	D TIERRA	5.432	10.93	265.3
	SUELO SEL 1	2.264	4.56	186.1	VEGETAL	3.305	6.65	239.7
	Zahorra	1.332	2.69	114.1	Base	0.505	1.02	35.0
	Intermedia	0.442	0.89	30.7	Rodadura	0.287	0.58	20.0
	Rellenos	0.428	0.86	30.8				
76.000	FIRME	2.884	5.78	239.8	D TIERRA	5.542	10.97	276.3
	SUELO SEL 1	2.264	4.53	190.6	VEGETAL	3.301	6.61	246.3
	Zahorra	1.331	2.66	116.8	Base	0.505	1.01	36.0
	Intermedia	0.442	0.88	31.6	Rodadura	0.287	0.57	20.6
	Rellenos	0.426	0.85	31.6				
78.000	FIRME	2.876	5.76	245.5	D TIERRA	5.637	11.18	287.5
	SUELO SEL 1	2.265	4.53	195.2	VEGETAL	3.296	6.60	252.9
	Zahorra	1.331	2.66	119.4	Base	0.505	1.01	37.0
	Intermedia	0.441	0.88	32.5	Rodadura	0.287	0.57	21.2
	Rellenos	0.424	0.85	32.5				
80.000	FIRME	2.868	5.74	251.3	D TIERRA	5.786	11.42	298.9
	SUELO SEL 1	2.267	4.53	199.7	VEGETAL	3.287	6.58	259.5
	Zahorra	1.331	2.66	122.1	Base	0.505	1.01	38.0
	Intermedia	0.442	0.88	33.4	Rodadura	0.287	0.57	21.8
	Rellenos	0.422	0.85	33.3				
80.000	FIRME	2.868	0.00	251.3	D TIERRA	5.786	0.00	298.9
	SUELO SEL 1	2.267	0.00	199.7	VEGETAL	3.287	0.00	259.5
	Zahorra	1.331	0.00	122.1	Base	0.505	0.00	38.0
	Intermedia	0.442	0.00	33.4	Rodadura	0.287	0.00	21.8
	Rellenos	0.422	0.00	33.3				
82.000	FIRME	2.866	5.73	257.0	D TIERRA	5.734	11.52	310.4
	SUELO SEL 1	2.266	4.53	204.2	VEGETAL	3.277	6.56	266.0
	Zahorra	1.331	2.66	124.7	Base	0.505	1.01	39.0
	Intermedia	0.441	0.88	34.3	Rodadura	0.287	0.57	22.3
	Rellenos	0.420	0.84	34.2				
84.000	FIRME	2.864	5.73	262.7	D TIERRA	5.724	11.46	321.9
	SUELO SEL 1	2.265	4.53	208.8	VEGETAL	3.265	6.54	272.6
	Zahorra	1.331	2.66	127.4	Base	0.505	1.01	40.0
	Intermedia	0.442	0.88	35.2	Rodadura	0.287	0.57	22.9
	Rellenos	0.419	0.84	35.0				
86.000	FIRME	2.863	5.73	268.5	D TIERRA	5.644	11.37	333.2
	SUELO SEL 1	2.265	4.53	213.3	VEGETAL	3.253	6.52	279.1
	Zahorra	1.331	2.66	130.1	Base	0.505	1.01	41.0
	Intermedia	0.441	0.88	36.0	Rodadura	0.287	0.57	23.5
	Rellenos	0.419	0.84	35.8				
88.000	FIRME	2.862	5.73	274.2	D TIERRA	5.617	11.26	344.5
	SUELO SEL 1	2.264	4.53	217.8	VEGETAL	3.241	6.49	285.6
	Zahorra	1.331	2.66	132.7	Base	0.505	1.01	42.0
	Intermedia	0.442	0.88	36.9	Rodadura	0.287	0.57	24.1
	Rellenos	0.418	0.84	36.7				
90.000	FIRME	2.862	5.72	279.9	D TIERRA	5.480	11.10	355.6
	SUELO SEL 1	2.265	4.53	222.4	VEGETAL	3.228	6.47	292.0
	Zahorra	1.331	2.66	135.4	Base	0.505	1.01	43.0
	Intermedia	0.442	0.88	37.8	Rodadura	0.287	0.57	24.6
	Rellenos	0.418	0.84	37.5				
92.000	FIRME	2.861	5.72	285.6	D TIERRA	5.374	10.85	366.5
	SUELO SEL 1	2.265	4.53	226.9	VEGETAL	3.199	6.43	298.5
	Zahorra	1.331	2.66	138.1	Base	0.505	1.01	44.1
	Intermedia	0.441	0.88	38.7	Rodadura	0.287	0.57	25.2
	Rellenos	0.418	0.84	38.4				
94.000	FIRME	2.860	5.72	291.4	D TIERRA	5.187	10.56	377.0
	SUELO SEL 1	2.265	4.53	231.4	VEGETAL	3.160	6.36	304.8
	Zahorra	1.331	2.66	140.7	Base	0.505	1.01	45.1
	Intermedia	0.441	0.88	39.6	Rodadura	0.287	0.57	25.8
	Rellenos	0.417	0.83	39.2				
96.000	FIRME	2.860	5.72	297.1	D TIERRA	4.995	10.18	387.2
	SUELO SEL 1	2.265	4.53	236.0	VEGETAL	3.101	6.26	311.1
	Zahorra	1.331	2.66	143.4	Base	0.505	1.01	46.1
	Intermedia	0.442	0.88	40.4	Rodadura	0.287	0.57	26.3
	Rellenos	0.417	0.83	40.0				
98.000	FIRME	2.859	5.72	302.8	D TIERRA	4.709	9.70	396.9
	SUELO SEL 1	2.265	4.53	240.5	VEGETAL	3.040	6.14	317.2
	Zahorra	1.331	2.66	146.0	Base	0.505	1.01	47.1
	Intermedia	0.441	0.88	41.3	Rodadura	0.287	0.57	26.9
	Rellenos	0.416	0.83	40.9				
100.000	FIRME	2.858	5.72	308.5	D TIERRA	4.468	9.18	406.1
	SUELO SEL 1	2.264	4.53	245.0	VEGETAL	2.979	6.02	323.3
	Zahorra	1.331	2.66	148.7	Base	0.505	1.01	48.1

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	Intermedia	0.441	0.88	42.2	Rodadura	0.287	0.57	27.5
	Rellenos	0.416	0.83	41.7				
102.000	FIRME	2.857	5.72	314.2	D TIERRA	4.307	8.78	414.9
	SUELO SEL 1	2.265	4.53	249.5	VEGETAL	2.939	5.92	329.2
	Zahorra	1.331	2.66	151.4	Base	0.505	1.01	49.1
	Intermedia	0.442	0.88	43.1	Rodadura	0.287	0.57	28.1
	Rellenos	0.416	0.83	42.5				
104.000	FIRME	2.856	5.71	319.9	D TIERRA	4.043	8.35	423.2
	SUELO SEL 1	2.265	4.53	254.1	VEGETAL	2.900	5.84	335.0
	Zahorra	1.331	2.66	154.0	Base	0.505	1.01	50.1
	Intermedia	0.442	0.88	44.0	Rodadura	0.286	0.57	28.6
	Rellenos	0.415	0.83	43.3				
106.000	FIRME	2.854	5.71	325.7	D TIERRA	3.674	7.72	430.9
	SUELO SEL 1	2.264	4.53	258.6	VEGETAL	2.860	5.76	340.8
	Zahorra	1.331	2.66	156.7	Base	0.505	1.01	51.1
	Intermedia	0.441	0.88	44.9	Rodadura	0.286	0.57	29.2
	Rellenos	0.414	0.83	44.2				
108.000	FIRME	2.852	5.71	331.4	D TIERRA	3.328	7.00	437.9
	SUELO SEL 1	2.263	4.53	263.1	TERRAPLEN	0.001	0.00	3.5
	VEGETAL	2.821	5.68	346.5	Zahorra	1.331	2.66	159.4
	Base	0.505	1.01	52.1	Intermedia	0.442	0.88	45.7
	Rodadura	0.287	0.57	29.8	Rellenos	0.412	0.83	45.0
110.000	FIRME	2.850	5.70	337.1	D TIERRA	2.991	6.32	444.2
	SUELO SEL 1	2.262	4.52	267.6	TERRAPLEN	0.004	0.01	3.5
	VEGETAL	2.781	5.60	352.1	Zahorra	1.331	2.66	162.0
	Base	0.505	1.01	53.1	Intermedia	0.442	0.88	46.6
	Rodadura	0.287	0.57	30.4	Rellenos	0.411	0.82	45.8
112.000	FIRME	2.847	5.70	342.8	D TIERRA	2.703	5.69	449.9
	SUELO SEL 1	2.261	4.52	272.2	TERRAPLEN	0.007	0.01	3.5
	VEGETAL	2.740	5.52	357.6	Zahorra	1.331	2.66	164.7
	Base	0.505	1.01	54.2	Intermedia	0.442	0.88	47.5
	Rodadura	0.287	0.57	30.9	Rellenos	0.409	0.82	46.6
114.000	FIRME	2.845	5.69	348.5	D TIERRA	2.567	5.27	455.2
	SUELO SEL 1	2.260	4.52	276.7	TERRAPLEN	0.020	0.03	3.5
	VEGETAL	2.740	5.48	363.1	Zahorra	1.331	2.66	167.3
	Base	0.505	1.01	55.2	Intermedia	0.441	0.88	48.4
	Rodadura	0.287	0.57	31.5	Rellenos	0.408	0.82	47.5
116.000	FIRME	2.843	5.69	354.1	D TIERRA	2.527	5.09	460.3
	SUELO SEL 1	2.260	4.52	281.2	TERRAPLEN	0.020	0.04	3.6
	VEGETAL	2.729	5.47	368.5	Zahorra	1.331	2.66	170.0
	Base	0.505	1.01	56.2	Intermedia	0.442	0.88	49.3
	Rodadura	0.287	0.57	32.1	Rellenos	0.406	0.81	48.3
118.000	FIRME	2.841	5.68	359.8	D TIERRA	2.513	5.04	465.3
	SUELO SEL 1	2.259	4.52	285.7	TERRAPLEN	0.014	0.03	3.6
	VEGETAL	2.711	5.44	374.0	Zahorra	1.331	2.66	172.7
	Base	0.505	1.01	57.2	Intermedia	0.442	0.88	50.2
	Rodadura	0.287	0.57	32.7	Rellenos	0.404	0.81	49.1
120.000	FIRME	2.839	5.68	365.5	D TIERRA	2.434	4.95	470.3
	SUELO SEL 1	2.257	4.52	290.2	TERRAPLEN	0.020	0.03	3.7
	VEGETAL	2.694	5.41	379.4	Zahorra	1.331	2.66	175.3
	Base	0.505	1.01	58.2	Intermedia	0.441	0.88	51.0
	Rodadura	0.287	0.57	33.2	Rellenos	0.403	0.81	49.9
122.000	FIRME	2.836	5.68	371.2	D TIERRA	2.310	4.74	475.0
	SUELO SEL 1	2.241	4.50	294.7	TERRAPLEN	0.011	0.03	3.7
	VEGETAL	2.687	5.38	384.8	Zahorra	1.331	2.66	178.0
	Base	0.505	1.01	59.2	Intermedia	0.442	0.88	51.9
	Rodadura	0.287	0.57	33.8	Rellenos	0.401	0.80	50.7
124.000	FIRME	2.834	5.67	376.9	D TIERRA	2.150	4.46	479.5
	SUELO SEL 1	2.208	4.45	299.2	TERRAPLEN	0.025	0.04	3.7
	VEGETAL	2.690	5.38	390.1	Zahorra	1.331	2.66	180.6
	Base	0.505	1.01	60.2	Intermedia	0.442	0.88	52.8
	Rodadura	0.287	0.57	34.4	Rellenos	0.400	0.80	51.5
126.000	FIRME	2.832	5.67	382.5	D TIERRA	2.058	4.21	483.7
	SUELO SEL 1	1.872	4.08	303.3	TERRAPLEN	0.000	0.02	3.7
	VEGETAL	2.808	5.50	395.6	Zahorra	1.331	2.66	183.3
	Base	0.505	1.01	61.2	Intermedia	0.441	0.88	53.7
	Rodadura	0.287	0.57	34.9	Rellenos	0.398	0.80	52.3
128.000	FIRME	2.830	5.66	388.2	D TIERRA	2.002	4.06	487.8
	SUELO SEL 1	1.870	3.74	307.0	VEGETAL	2.735	5.54	401.2
	Zahorra	1.331	2.66	186.0	Base	0.505	1.01	62.2
	Intermedia	0.442	0.88	54.6	Rodadura	0.287	0.57	35.5
	Rellenos	0.397	0.79	53.1				
130.000	FIRME	2.828	5.66	393.8	D TIERRA	2.012	4.01	491.8
	SUELO SEL 1	1.868	3.74	310.8	VEGETAL	2.770	5.50	406.7
	Zahorra	1.331	2.66	188.6	Base	0.505	1.01	63.2
	Intermedia	0.442	0.88	55.5	Rodadura	0.286	0.57	36.1
	Rellenos	0.395	0.79	53.9				
132.000	FIRME	2.826	5.65	399.5	D TIERRA	2.072	4.08	495.9
	SUELO SEL 1	1.866	3.73	314.5	VEGETAL	2.752	5.52	412.2
	Zahorra	1.331	2.66	191.3	Base	0.505	1.01	64.2
	Intermedia	0.442	0.88	56.3	Rodadura	0.287	0.57	36.7
	Rellenos	0.393	0.79	54.7				
134.000	FIRME	2.823	5.65	405.1	D TIERRA	2.073	4.15	500.0
	SUELO SEL 1	1.864	3.73	318.2	VEGETAL	2.738	5.49	417.7
	Zahorra	1.331	2.66	194.0	Base	0.505	1.01	65.3
	Intermedia	0.442	0.88	57.2	Rodadura	0.286	0.57	37.2
	Rellenos	0.392	0.78	55.5				
135.800	FIRME	2.822	5.08	410.2	D TIERRA	2.101	3.76	503.8
	SUELO SEL 1	1.862	3.35	321.6	VEGETAL	2.559	4.77	422.5
	Zahorra	1.331	2.40	196.4	Base	0.505	0.91	66.2
	Intermedia	0.442	0.79	58.0	Rodadura	0.286	0.52	37.8
	Rellenos	0.390	0.70	56.2				

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
136.000	FIRME	2.816	0.56	410.8	D TIERRA	2.097	0.42	504.2
	SUELO SEL 1	1.859	0.37	321.9	VEGETAL	2.650	0.52	423.0
	Zahorra	1.328	0.27	196.6	Base	0.504	0.10	66.3
	Intermedia	0.440	0.09	58.1	Rodadura	0.286	0.06	37.8
	Rellenos	0.390	0.08	56.2				
138.000	FIRME	2.764	5.58	416.4	D TIERRA	2.062	4.16	508.3
	SUELO SEL 1	1.822	3.68	325.6	VEGETAL	2.695	5.34	428.3
	Zahorra	1.304	2.63	199.2	Base	0.494	1.00	67.3
	Intermedia	0.432	0.87	59.0	Rodadura	0.280	0.57	38.4
	Rellenos	0.389	0.78	57.0				
140.000	FIRME	2.712	5.48	421.8	D TIERRA	2.037	4.10	512.4
	SUELO SEL 1	1.785	3.61	329.2	VEGETAL	2.647	5.34	433.7
	Zahorra	1.278	2.58	201.8	Base	0.484	0.98	68.2
	Intermedia	0.423	0.85	59.8	Rodadura	0.274	0.55	38.9
	Rellenos	0.387	0.78	57.8				
142.000	FIRME	2.660	5.37	427.2	D TIERRA	2.015	4.05	516.5
	SUELO SEL 1	1.748	3.53	332.8	VEGETAL	2.599	5.25	438.9
	Zahorra	1.253	2.53	204.4	Base	0.474	0.96	69.2
	Intermedia	0.414	0.84	60.7	Rodadura	0.268	0.54	39.5
	Rellenos	0.385	0.77	58.6				
144.000	FIRME	2.608	5.27	432.5	D TIERRA	2.041	4.06	520.6
	SUELO SEL 1	1.711	3.46	336.2	VEGETAL	2.349	4.95	443.9
	Zahorra	1.228	2.48	206.8	Base	0.464	0.94	70.1
	Intermedia	0.404	0.82	61.5	Rodadura	0.262	0.53	40.0
	Rellenos	0.384	0.77	59.3				
145.800	FIRME	2.561	4.65	437.1	D TIERRA	2.136	3.76	524.3
	SUELO SEL 1	1.678	3.05	339.3	VEGETAL	2.549	4.41	448.3
	Zahorra	1.206	2.19	209.0	Base	0.455	0.83	71.0
	Intermedia	0.397	0.72	62.2	Rodadura	0.256	0.47	40.5
	Rellenos	0.383	0.69	60.0				
146.000	FIRME	2.556	0.51	437.6	D TIERRA	2.149	0.43	524.7
	SUELO SEL 1	1.674	0.34	339.6	VEGETAL	2.547	0.51	448.8
	Zahorra	1.203	0.24	209.3	Base	0.454	0.09	71.1
	Intermedia	0.396	0.08	62.3	Rodadura	0.256	0.05	40.5
	Rellenos	0.383	0.08	60.1				
147.500	FIRME	2.517	3.80	441.4	D TIERRA	2.333	3.36	528.1
	SUELO SEL 1	1.647	2.49	342.1	VEGETAL	2.317	3.65	452.4
	Zahorra	1.185	1.79	211.1	Base	0.446	0.68	71.7
	Intermedia	0.389	0.59	62.9	Rodadura	0.251	0.38	40.9
	Rellenos	0.382	0.57	60.7				
147.500	D ROCA	0.633	0.00	0.0	FIRME	2.517	0.00	441.4
	D TIERRA	1.701	0.00	528.1	SUELO SEL 2	2.001	0.00	0.0
	VEGETAL	2.317	0.00	452.4	Zahorra	1.185	0.00	211.1
	Base	0.446	0.00	71.7	Intermedia	0.389	0.00	62.9
	Rodadura	0.251	0.00	40.9	Rellenos	0.382	0.00	60.7
148.000	D ROCA	0.720	0.34	0.3	FIRME	2.504	1.26	442.7
	D TIERRA	1.695	0.85	528.9	SUELO SEL 2	1.992	1.00	1.0
	VEGETAL	2.481	1.20	453.6	Zahorra	1.178	0.59	211.7
	Base	0.444	0.22	72.0	Intermedia	0.387	0.19	63.1
	Rodadura	0.250	0.13	41.0	Rellenos	0.381	0.19	60.9
150.000	D ROCA	0.824	1.54	1.9	FIRME	2.452	4.96	447.7
	D TIERRA	1.660	3.36	532.3	SUELO SEL 2	1.956	3.95	4.9
	VEGETAL	2.474	4.96	458.6	Zahorra	1.153	2.33	214.0
	Base	0.434	0.88	72.8	Intermedia	0.377	0.76	63.8
	Rodadura	0.244	0.49	41.5	Rellenos	0.380	0.76	61.6
152.000	D ROCA	0.732	1.56	3.4	FIRME	2.401	4.85	452.5
	D TIERRA	1.611	3.27	535.6	SUELO SEL 2	1.920	3.88	8.8
	TERRAPLEN	0.016	0.02	3.8	VEGETAL	2.359	4.83	463.4
	Zahorra	1.128	2.28	216.3	Base	0.424	0.86	73.7
	Intermedia	0.369	0.75	64.6	Rodadura	0.238	0.48	42.0
	Rellenos	0.379	0.76	62.4				
154.000	D ROCA	0.709	1.44	4.9	FIRME	2.350	4.75	457.3
	D TIERRA	1.531	3.14	538.7	SUELO SEL 2	1.884	3.80	12.6
	SUELO SEL 1	0.035	0.03	342.1	TERRAPLEN	0.011	0.03	3.8
	VEGETAL	2.305	4.66	468.1	Zahorra	1.103	2.23	218.5
	Base	0.414	0.84	74.5	Intermedia	0.359	0.73	65.3
	Rodadura	0.232	0.47	42.5	Rellenos	0.378	0.76	63.1
156.000	D ROCA	0.857	1.57	6.4	FIRME	2.298	4.65	461.9
	D TIERRA	1.492	3.02	541.7	SUELO SEL 2	1.848	3.73	16.4
	SUELO SEL 1	0.041	0.08	342.2	TERRAPLEN	0.002	0.01	3.8
	VEGETAL	2.323	4.63	472.7	Zahorra	1.078	2.18	220.7
	Base	0.404	0.82	75.3	Intermedia	0.351	0.71	66.0
	Rodadura	0.226	0.46	42.9	Rellenos	0.376	0.75	63.9
158.000	D ROCA	0.998	1.86	8.3	FIRME	2.246	4.54	466.5
	D TIERRA	1.503	3.00	544.7	SUELO SEL 2	1.812	3.66	20.0
	SUELO SEL 1	0.042	0.08	342.3	VEGETAL	2.333	4.66	477.4
	Zahorra	1.053	2.13	222.8	Base	0.394	0.80	76.1
	Intermedia	0.341	0.69	66.7	Rodadura	0.220	0.45	43.4
	Rellenos	0.375	0.75	64.6				
160.000	D ROCA	1.157	2.15	10.5	FIRME	2.195	4.44	470.9
	D TIERRA	1.535	3.04	547.8	SUELO SEL 2	1.776	3.59	23.6
	SUELO SEL 1	0.042	0.08	342.4	VEGETAL	2.336	4.67	482.0
	Zahorra	1.028	2.08	224.9	Base	0.384	0.78	76.9
	Intermedia	0.333	0.67	67.4	Rodadura	0.214	0.43	43.8
	Rellenos	0.374	0.75	65.4				
162.000	D ROCA	1.332	2.49	12.9	FIRME	2.144	4.34	475.2
	D TIERRA	1.571	3.11	550.9	SUELO SEL 2	1.740	3.52	27.1
	SUELO SEL 1	0.041	0.08	342.5	VEGETAL	2.342	4.68	486.7
	Zahorra	1.003	2.03	226.9	Base	0.374	0.76	77.7
	Intermedia	0.323	0.66	68.0	Rodadura	0.208	0.42	44.2
	Rellenos	0.372	0.75	66.1				

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
164.000	D ROCA	1.520	2.85	15.8	FIRME	2.092	4.24	479.5
	D TIERRA	1.602	3.17	554.1	SUELO SEL 2	1.704	3.44	30.6
	SUELO SEL 1	0.041	0.08	342.5	VEGETAL	2.386	4.73	491.4
	Zahorra	0.978	1.98	228.9	Base	0.364	0.74	78.4
	Intermedia	0.315	0.64	68.7	Rodadura	0.202	0.41	44.6
	Rellenos	0.371	0.74	66.9				
166.000	D ROCA	1.627	3.15	18.9	FIRME	2.041	4.13	483.6
	D TIERRA	1.637	3.24	557.3	SUELO SEL 2	1.669	3.37	33.9
	SUELO SEL 1	0.041	0.08	342.6	VEGETAL	2.463	4.85	496.3
	Zahorra	0.953	1.93	230.8	Base	0.354	0.72	79.1
	Intermedia	0.305	0.62	69.3	Rodadura	0.196	0.40	45.0
	Rellenos	0.370	0.74	67.6				
168.000	D ROCA	1.485	3.11	22.1	FIRME	1.989	4.03	487.6
	D TIERRA	1.670	3.31	560.6	SUELO SEL 2	1.633	3.30	37.2
	SUELO SEL 1	0.041	0.08	342.7	VEGETAL	2.524	4.99	501.3
	Zahorra	0.928	1.88	232.7	Base	0.344	0.70	79.8
	Intermedia	0.296	0.60	69.9	Rodadura	0.190	0.39	45.4
	Rellenos	0.368	0.74	68.4				
170.000	D ROCA	1.246	2.73	24.8	FIRME	1.938	3.93	491.6
	D TIERRA	1.556	3.23	563.8	SUELO SEL 2	1.597	3.23	40.5
	SUELO SEL 1	0.041	0.08	342.8	VEGETAL	2.559	5.08	506.3
	Zahorra	0.903	1.83	234.6	Base	0.334	0.68	80.5
	Intermedia	0.288	0.58	70.5	Rodadura	0.184	0.37	45.8
	Rellenos	0.367	0.74	69.1				
172.000	D ROCA	2.469	3.72	28.5	FIRME	1.886	3.82	495.4
	D TIERRA	1.706	3.26	567.1	SUELO SEL 2	1.561	3.16	43.6
	SUELO SEL 1	0.042	0.08	342.9	VEGETAL	2.606	5.16	511.5
	Zahorra	0.878	1.78	236.3	Base	0.324	0.66	81.2
	Intermedia	0.279	0.57	71.1	Rodadura	0.178	0.36	46.2
	Rellenos	0.366	0.73	69.8				
174.000	D ROCA	2.241	4.71	33.2	FIRME	1.834	3.72	499.1
	D TIERRA	1.726	3.43	570.5	SUELO SEL 2	1.525	3.09	46.7
	SUELO SEL 1	0.041	0.08	343.0	VEGETAL	2.644	5.25	516.8
	Zahorra	0.853	1.73	238.1	Base	0.314	0.64	81.8
	Intermedia	0.269	0.55	71.6	Rodadura	0.172	0.35	46.5
	Rellenos	0.364	0.73	70.6				
175.800	D ROCA	2.361	4.14	37.4	FIRME	1.789	3.26	502.4
	D TIERRA	1.752	3.13	573.7	SUELO SEL 2	1.493	2.72	49.4
	SUELO SEL 1	0.042	0.07	343.0	VEGETAL	2.638	4.75	521.5
	Zahorra	0.831	1.52	239.6	Base	0.305	0.56	82.4
	Intermedia	0.261	0.48	72.1	Rodadura	0.166	0.30	46.8
	Rellenos	0.363	0.65	71.2				
176.000	D ROCA	2.385	0.47	37.8	FIRME	1.784	0.36	502.7
	D TIERRA	1.751	0.35	574.0	SUELO SEL 2	1.489	0.30	49.7
	SUELO SEL 1	0.042	0.01	343.0	VEGETAL	2.634	0.53	522.0
	Zahorra	0.828	0.17	239.7	Base	0.304	0.06	82.4
	Intermedia	0.261	0.05	72.1	Rodadura	0.166	0.03	46.8
	Rellenos	0.363	0.07	71.3				
178.000	D ROCA	2.599	4.98	42.8	FIRME	1.732	3.52	506.2
	D TIERRA	1.747	3.50	577.5	SUELO SEL 2	1.453	2.94	52.7
	SUELO SEL 1	0.042	0.08	343.1	VEGETAL	2.596	5.23	527.3
	Zahorra	0.803	1.63	241.4	Base	0.294	0.60	83.0
	Intermedia	0.251	0.51	72.6	Rodadura	0.160	0.33	47.2
	Rellenos	0.362	0.72	72.0				
180.000	D ROCA	2.740	5.34	48.2	FIRME	1.680	3.41	509.6
	D TIERRA	1.774	3.52	581.0	SUELO SEL 2	1.418	2.87	55.5
	SUELO SEL 1	0.042	0.08	343.2	VEGETAL	2.611	5.21	532.5
	Zahorra	0.778	1.58	243.0	Base	0.284	0.58	83.6
	Intermedia	0.243	0.49	73.1	Rodadura	0.154	0.31	47.5
	Rellenos	0.360	0.72	72.7				
182.000	D ROCA	2.855	5.60	53.7	FIRME	1.629	3.31	513.0
	D TIERRA	1.791	3.57	584.6	SUELO SEL 2	1.382	2.80	58.3
	SUELO SEL 1	0.041	0.08	343.3	VEGETAL	2.606	5.22	537.7
	Zahorra	0.753	1.53	244.5	Base	0.274	0.56	84.2
	Intermedia	0.233	0.48	73.6	Rodadura	0.148	0.30	47.8
	Rellenos	0.359	0.72	73.4				
184.000	D ROCA	2.785	5.64	59.4	FIRME	1.577	3.21	516.2
	D TIERRA	1.802	3.59	588.2	SUELO SEL 2	1.346	2.73	61.1
	SUELO SEL 1	0.042	0.08	343.4	VEGETAL	2.601	5.21	542.9
	Zahorra	0.728	1.48	246.0	Base	0.264	0.54	84.7
	Intermedia	0.224	0.46	74.1	Rodadura	0.142	0.29	48.1
	Rellenos	0.358	0.72	74.2				
186.000	D ROCA	2.724	5.51	64.9	FIRME	1.526	3.10	519.3
	D TIERRA	1.793	3.59	591.8	SUELO SEL 2	1.310	2.66	63.7
	SUELO SEL 1	0.041	0.08	343.5	VEGETAL	2.592	5.19	548.1
	Zahorra	0.703	1.43	247.4	Base	0.254	0.52	85.2
	Intermedia	0.215	0.44	74.5	Rodadura	0.136	0.28	48.4
	Rellenos	0.356	0.71	74.9				
186.000	D ROCA	2.724	0.00	64.9	FIRME	1.526	0.00	519.3
	D TIERRA	1.793	0.00	591.8	SUELO SEL 2	1.310	0.00	63.7
	SUELO SEL 1	0.041	0.00	343.5	VEGETAL	2.592	0.00	548.1
	Zahorra	0.703	0.00	247.4	Base	0.254	0.00	85.2
	Intermedia	0.215	0.00	74.5	Rodadura	0.136	0.00	48.4
	Rellenos	0.356	0.00	74.9				
188.000	D ROCA	2.608	5.33	70.2	FIRME	1.481	3.01	522.3
	D TIERRA	1.800	3.59	595.4	SUELO SEL 2	1.274	2.58	66.3
	SUELO SEL 1	0.040	0.08	343.5	VEGETAL	2.591	5.18	553.3
	Zahorra	0.678	1.38	248.8	Base	0.244	0.50	85.7
	Intermedia	0.206	0.42	74.9	Rodadura	0.130	0.27	48.6
	Rellenos	0.355	0.71	75.6				
190.000	D ROCA	2.658	5.27	75.5	FIRME	1.436	2.92	525.2

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	D TIERRA	1.810	3.61	599.0	SUELO SEL 2	1.239	2.51	68.8
	SUELO SEL 1	0.039	0.08	343.6	VEGETAL	2.599	5.19	558.5
	Zahorra	0.653	1.33	250.1	Base	0.234	0.48	86.2
	Intermedia	0.197	0.40	75.3	Rodadura	0.124	0.25	48.9
	Rellenos	0.354	0.71	76.3				
192.000	D ROCA	2.822	5.48	81.0	FIRME	1.391	2.83	528.0
	D TIERRA	1.818	3.63	602.6	SUELO SEL 2	1.202	2.44	71.3
	SUELO SEL 1	0.038	0.08	343.7	VEGETAL	2.596	5.19	563.7
	Zahorra	0.628	1.28	251.4	Base	0.224	0.46	86.6
	Intermedia	0.188	0.39	75.7	Rodadura	0.118	0.24	49.1
	Rellenos	0.353	0.71	77.0				
194.000	D ROCA	3.080	5.90	86.9	FIRME	1.345	2.74	530.8
	D TIERRA	1.799	3.62	606.2	SUELO SEL 2	1.166	2.37	73.6
	SUELO SEL 1	0.036	0.07	343.8	VEGETAL	2.566	5.16	568.8
	Zahorra	0.603	1.23	252.6	Base	0.214	0.44	87.1
	Intermedia	0.179	0.37	76.1	Rodadura	0.112	0.23	49.3
	Rellenos	0.351	0.70	77.7				
196.000	D ROCA	3.380	6.46	93.3	FIRME	1.300	2.64	533.4
	D TIERRA	1.799	3.60	609.8	SUELO SEL 2	1.130	2.30	75.9
	SUELO SEL 1	0.036	0.07	343.8	VEGETAL	2.560	5.13	574.0
	Zahorra	0.578	1.18	253.8	Base	0.204	0.42	87.5
	Intermedia	0.170	0.35	76.4	Rodadura	0.106	0.22	49.6
	Rellenos	0.350	0.70	78.4				
198.000	D ROCA	3.574	6.95	100.3	FIRME	1.254	2.55	536.0
	D TIERRA	1.790	3.59	613.4	SUELO SEL 2	1.095	2.23	78.2
	SUELO SEL 1	0.035	0.07	343.9	VEGETAL	2.544	5.10	579.1
	Zahorra	0.553	1.13	254.9	Base	0.194	0.40	87.9
	Intermedia	0.161	0.33	76.8	Rodadura	0.100	0.21	49.8
	Rellenos	0.348	0.70	79.1				
200.000	D ROCA	3.106	6.68	107.0	FIRME	1.208	2.46	538.4
	D TIERRA	1.754	3.54	617.0	SUELO SEL 2	1.059	2.15	80.3
	SUELO SEL 1	0.035	0.07	344.0	VEGETAL	2.494	5.04	584.1
	Zahorra	0.528	1.08	256.0	Base	0.184	0.38	88.3
	Intermedia	0.152	0.31	77.1	Rodadura	0.094	0.19	50.0
	Rellenos	0.347	0.70	79.8				
200.000	D ROCA	3.106	0.00	107.0	FIRME	1.208	0.00	538.4
	D TIERRA	1.754	0.00	617.0	SUELO SEL 2	1.059	0.00	80.3
	SUELO SEL 1	0.035	0.00	344.0	VEGETAL	2.494	0.00	584.1
	Zahorra	0.528	0.00	256.0	Base	0.184	0.00	88.3
	Intermedia	0.152	0.00	77.1	Rodadura	0.094	0.00	50.0
	Rellenos	0.347	0.00	79.8				
202.000	D ROCA	2.445	5.55	112.5	FIRME	1.157	2.36	540.8
	D TIERRA	1.729	3.48	620.4	SUELO SEL 2	1.023	2.08	82.4
	SUELO SEL 1	0.035	0.07	344.1	VEGETAL	2.456	4.95	589.0
	Zahorra	0.503	1.03	257.0	Base	0.174	0.36	88.6
	Intermedia	0.143	0.30	77.4	Rodadura	0.088	0.18	50.1
	Rellenos	0.346	0.69	80.5				
204.000	D ROCA	1.928	4.37	116.9	FIRME	1.105	2.26	543.0
	D TIERRA	1.704	3.43	623.9	SUELO SEL 2	0.987	2.01	84.4
	SUELO SEL 1	0.035	0.07	344.1	VEGETAL	2.419	4.87	593.9
	Zahorra	0.478	0.98	258.0	Base	0.164	0.34	89.0
	Intermedia	0.134	0.28	77.7	Rodadura	0.082	0.17	50.3
	Rellenos	0.345	0.69	81.2				
205.800	D ROCA	1.582	3.16	120.1	FIRME	1.059	1.95	545.0
	D TIERRA	1.666	3.03	626.9	SUELO SEL 2	0.954	1.75	86.1
	SUELO SEL 1	0.035	0.06	344.2	VEGETAL	2.363	4.30	598.2
	Zahorra	0.456	0.84	258.9	Base	0.155	0.29	89.3
	Intermedia	0.127	0.24	77.9	Rodadura	0.076	0.14	50.5
	Rellenos	0.341	0.62	81.8				
205.800	D TIERRA	1.788	0.00	626.9	TERRAPLEN	0.013	0.00	3.8
206.000	D TIERRA	1.471	0.33	627.2	TERRAPLEN	0.009	0.00	3.8
207.000	D TIERRA	0.001	0.74	628.0	TERRAPLEN	0.002	0.01	3.8

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
D ROCA	120.1 m^3
FIRME	545.0 m^3
D TIERRA	628.0 m^3
SUELO SEL 2	86.1 m^3
SUELO SEL 1	344.2 m^3
TERRAPLEN	3.8 m^3
VEGETAL	598.2 m^3
Zahorra	258.9 m^3
Base	89.3 m^3
Intermedia	77.9 m^3
Rodadura	50.5 m^3
Rodadura V.P.	6.5 m^3
Rellenos	81.8 m^3

CAMINO PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VIA PECUARIA. Eje 3.

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	1.399	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.207	0.00	0.0
	VEGETAL	1.608	0.00	0.0	Zahorra	1.399	0.00	0.0
10.000	FIRME	1.396	13.98	14.0	TERRAPLEN	0.175	1.91	1.9
	VEGETAL	1.617	16.12	16.1	Zahorra	1.396	13.98	14.0
20.000	FIRME	1.400	13.98	28.0	TERRAPLEN	0.196	1.85	3.8
	VEGETAL	1.615	16.16	32.3	Zahorra	1.400	13.98	28.0
24.000	FIRME	1.397	5.59	33.6	TERRAPLEN	0.210	0.81	4.6
	VEGETAL	1.601	6.43	38.7	Zahorra	1.397	5.59	33.6
26.000	FIRME	1.400	2.80	36.3	TERRAPLEN	0.213	0.42	5.0
	VEGETAL	1.606	3.21	41.9	Zahorra	1.400	2.80	36.3
28.000	FIRME	1.397	2.80	39.1	TERRAPLEN	0.187	0.40	5.4
	VEGETAL	1.611	3.22	45.1	Zahorra	1.397	2.80	39.1
30.000	FIRME	1.396	2.79	41.9	TERRAPLEN	0.140	0.33	5.7
	VEGETAL	1.627	3.24	48.4	Zahorra	1.396	2.79	41.9
32.000	FIRME	1.402	2.80	44.7	TERRAPLEN	0.199	0.34	6.1
	VEGETAL	1.617	3.24	51.6	Zahorra	1.402	2.80	44.7
34.000	FIRME	1.414	2.82	47.6	TERRAPLEN	0.290	0.49	6.6
	VEGETAL	1.621	3.24	54.9	Zahorra	1.414	2.82	47.6
36.000	FIRME	1.422	2.84	50.4	TERRAPLEN	0.309	0.60	7.2
	VEGETAL	1.630	3.25	58.1	Zahorra	1.422	2.84	50.4
38.000	FIRME	1.453	2.87	53.3	TERRAPLEN	0.402	0.71	7.9
	VEGETAL	1.681	3.31	61.4	Zahorra	1.453	2.87	53.3
40.000	FIRME	1.499	2.95	56.2	TERRAPLEN	0.815	1.22	9.1
	VEGETAL	1.760	3.44	64.9	Zahorra	1.499	2.95	56.2
42.000	FIRME	1.556	3.06	59.3	TERRAPLEN	1.376	2.19	11.3
	VEGETAL	1.886	3.65	68.5	Zahorra	1.556	3.06	59.3
44.000	FIRME	1.578	3.13	62.4	TERRAPLEN	1.986	3.36	14.6
	VEGETAL	2.003	3.89	72.4	Zahorra	1.578	3.13	62.4
46.000	FIRME	1.584	3.16	65.6	TERRAPLEN	2.519	4.50	19.1
	VEGETAL	2.116	4.12	76.5	Zahorra	1.584	3.16	65.6
48.000	FIRME	1.583	3.17	68.7	TERRAPLEN	2.896	5.42	24.6
	VEGETAL	2.183	4.30	80.8	Zahorra	1.583	3.17	68.7
50.000	FIRME	1.584	3.17	71.9	TERRAPLEN	2.659	5.56	30.1
	VEGETAL	2.141	4.32	85.1	Zahorra	1.584	3.17	71.9
52.000	FIRME	1.584	3.17	75.1	TERRAPLEN	2.252	4.91	35.0
	VEGETAL	2.048	4.19	89.3	Zahorra	1.584	3.17	75.1
54.000	FIRME	1.577	3.16	78.2	TERRAPLEN	1.743	3.99	39.0
	VEGETAL	1.943	3.99	93.3	Zahorra	1.577	3.16	78.2
56.000	FIRME	1.546	3.12	81.4	TERRAPLEN	1.256	3.00	42.0
	VEGETAL	1.846	3.79	97.1	Zahorra	1.546	3.12	81.4
58.000	FIRME	1.501	3.05	84.4	TERRAPLEN	0.833	2.09	44.1
	VEGETAL	1.761	3.61	100.7	Zahorra	1.501	3.05	84.4
60.000	FIRME	1.474	2.97	87.4	TERRAPLEN	0.574	1.41	45.5
	VEGETAL	1.747	3.51	104.2	Zahorra	1.474	2.97	87.4
62.000	FIRME	1.476	2.95	90.3	D TIERRA	0.016	0.02	0.0
	TERRAPLEN	0.564	1.14	46.6	VEGETAL	1.790	3.54	107.8
	Zahorra	1.476	2.95	90.3				
64.000	FIRME	1.479	2.96	93.3	D TIERRA	0.003	0.02	0.0
	TERRAPLEN	0.770	1.33	48.0	VEGETAL	1.793	3.58	111.3
	Zahorra	1.479	2.96	93.3				
70.000	FIRME	1.491	8.91	102.2	TERRAPLEN	0.829	4.80	52.8
	VEGETAL	1.767	10.68	122.0	Zahorra	1.491	8.91	102.2
76.114	FIRME	1.539	9.26	111.4	TERRAPLEN	1.315	6.55	59.3
	VEGETAL	1.876	11.14	133.2	Zahorra	1.539	9.26	111.4

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	111.4 m^3
TERRAPLEN	59.3 m^3
VEGETAL	133.2 m^3
Zahorra	111.4 m^3

CAMINO PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VIA PECUARIA. Eje 4.

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	1.584	0.00	0.0	TERRAPLEN	2.140	0.00	0.0
	VEGETAL	2.032	0.00	0.0	Zahorra	1.584	0.00	0.0
10.000	FIRME	1.584	15.84	15.8	TERRAPLEN	4.804	34.72	34.7
	VEGETAL	2.490	22.61	22.6	Zahorra	1.584	15.84	15.8
12.000	FIRME	1.583	3.17	19.0	TERRAPLEN	4.649	9.45	44.2
	VEGETAL	2.468	4.96	27.6	Zahorra	1.583	3.17	19.0
14.000	FIRME	1.584	3.17	22.2	TERRAPLEN	4.407	9.06	53.2
	VEGETAL	2.441	4.91	32.5	Zahorra	1.584	3.17	22.2
16.000	FIRME	1.584	3.17	25.3	TERRAPLEN	4.062	8.47	61.7
	VEGETAL	2.388	4.83	37.3	Zahorra	1.584	3.17	25.3
18.000	FIRME	1.584	3.17	28.5	TERRAPLEN	3.629	7.69	69.4
	VEGETAL	2.315	4.70	42.0	Zahorra	1.584	3.17	28.5
20.000	FIRME	1.584	3.17	31.7	TERRAPLEN	2.895	6.52	75.9
	VEGETAL	2.187	4.50	46.5	Zahorra	1.584	3.17	31.7
22.000	FIRME	1.579	3.16	34.8	TERRAPLEN	2.149	5.04	81.0
	VEGETAL	2.048	4.23	50.7	Zahorra	1.579	3.16	34.8
24.000	FIRME	1.565	3.14	38.0	TERRAPLEN	1.741	3.89	84.8
	VEGETAL	1.977	4.03	54.8	Zahorra	1.565	3.14	38.0
26.000	FIRME	1.548	3.11	41.1	TERRAPLEN	1.396	3.14	88.0
	VEGETAL	1.908	3.89	58.7	Zahorra	1.548	3.11	41.1
28.000	FIRME	1.545	3.09	44.2	TERRAPLEN	1.330	2.73	90.7
	VEGETAL	1.876	3.78	62.4	Zahorra	1.545	3.09	44.2
30.000	FIRME	1.523	3.07	47.3	TERRAPLEN	1.316	2.65	93.4
	VEGETAL	1.866	3.74	66.2	Zahorra	1.523	3.07	47.3
32.000	FIRME	1.502	3.02	50.3	TERRAPLEN	0.901	2.22	95.6
	VEGETAL	1.798	3.66	69.8	Zahorra	1.502	3.02	50.3
34.000	FIRME	1.468	2.97	53.2	TERRAPLEN	0.476	1.38	96.9
	VEGETAL	1.706	3.50	73.4	Zahorra	1.468	2.97	53.2
36.000	FIRME	1.412	2.88	56.1	TERRAPLEN	0.267	0.74	97.7
	VEGETAL	1.618	3.32	76.7	Zahorra	1.412	2.88	56.1
40.000	FIRME	1.449	5.72	61.9	TERRAPLEN	0.434	1.40	99.1
	VEGETAL	1.666	6.57	83.2	Zahorra	1.449	5.72	61.9
50.000	FIRME	1.577	15.13	77.0	TERRAPLEN	1.618	10.26	109.4
	VEGETAL	1.942	18.04	101.3	Zahorra	1.577	15.13	77.0
60.000	FIRME	1.490	15.33	92.3	TERRAPLEN	1.238	14.28	123.6
	VEGETAL	1.857	18.99	120.3	Zahorra	1.490	15.33	92.3
70.000	FIRME	1.456	14.73	107.0	D TIERRA	0.020	0.10	0.1
	TERRAPLEN	0.386	8.12	131.8	VEGETAL	1.750	18.04	138.3
	Zahorra	1.456	14.73	107.0				
78.000	FIRME	1.415	11.49	118.5	D TIERRA	0.002	0.09	0.2
	TERRAPLEN	0.186	2.29	134.0	VEGETAL	1.663	13.65	152.0
	Zahorra	1.415	11.49	118.5				
80.000	FIRME	1.408	2.82	121.4	TERRAPLEN	0.180	0.37	134.4
	VEGETAL	1.636	3.30	155.3	Zahorra	1.408	2.82	121.4
82.000	FIRME	1.407	2.81	124.2	TERRAPLEN	0.227	0.41	134.8
	VEGETAL	1.620	3.26	158.5	Zahorra	1.407	2.81	124.2
84.000	FIRME	1.410	2.82	127.0	TERRAPLEN	0.260	0.49	135.3
	VEGETAL	1.616	3.24	161.8	Zahorra	1.410	2.82	127.0
86.000	FIRME	1.410	2.82	129.8	TERRAPLEN	0.254	0.51	135.8
	VEGETAL	1.616	3.23	165.0	Zahorra	1.410	2.82	129.8
88.000	FIRME	1.407	2.82	132.6	TERRAPLEN	0.246	0.50	136.3
	VEGETAL	1.612	3.23	168.2	Zahorra	1.407	2.82	132.6
90.000	FIRME	1.405	2.81	135.4	TERRAPLEN	0.238	0.48	136.8
	VEGETAL	1.609	3.22	171.4	Zahorra	1.405	2.81	135.4
100.000	FIRME	1.402	14.03	149.5	TERRAPLEN	0.208	2.23	139.0
	VEGETAL	1.608	16.09	187.5	Zahorra	1.402	14.03	149.5
109.339	FIRME	1.417	13.16	162.6	TERRAPLEN	0.228	2.03	141.1
	VEGETAL	1.633	15.14	202.7	Zahorra	1.417	13.16	162.6

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	162.6 m^3
D TIERRA	0.2 m^3
TERRAPLEN	141.1 m^3
VEGETAL	202.7 m^3
Zahorra	162.6m^3

APÉNDICE Nº2: RESUMEN DE VOLÚMENES TOTALES DE LAS CAPAS DE FIRME

CARRIL DE DECELERACIÓN. EJE 1.

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
7.280	Zahorra	0.456	0.00	0.0	Base	0.154	0.00	0.0
	Intermedia	0.126	0.00	0.0	Rodadura	0.076	0.00	0.0
	Rellenos	0.519	0.00	0.0				
8.000	Zahorra	0.467	0.33	0.3	Base	0.159	0.11	0.1
	Intermedia	0.130	0.09	0.1	Rodadura	0.079	0.06	0.1
	Rellenos	0.520	0.37	0.4				
10.000	Zahorra	0.495	0.96	1.3	Base	0.170	0.33	0.4
	Intermedia	0.140	0.27	0.4	Rodadura	0.086	0.16	0.2
	Rellenos	0.519	1.04	1.4				
12.000	Zahorra	0.524	1.02	2.3	Base	0.182	0.35	0.8
	Intermedia	0.150	0.29	0.7	Rodadura	0.093	0.18	0.4
	Rellenos	0.520	1.04	2.5				
14.000	Zahorra	0.553	1.08	3.4	Base	0.193	0.37	1.2
	Intermedia	0.161	0.31	1.0	Rodadura	0.100	0.19	0.6
	Rellenos	0.519	1.04	3.5				
16.000	Zahorra	0.583	1.14	4.5	Base	0.205	0.40	1.6
	Intermedia	0.172	0.33	1.3	Rodadura	0.107	0.21	0.8
	Rellenos	0.519	1.04	4.5				
18.000	Zahorra	0.613	1.20	5.7	Base	0.217	0.42	2.0
	Intermedia	0.182	0.35	1.6	Rodadura	0.114	0.22	1.0
	Rellenos	0.519	1.04	5.6				
20.000	Zahorra	0.642	1.25	7.0	Base	0.229	0.45	2.4
	Intermedia	0.193	0.37	2.0	Rodadura	0.121	0.23	1.3
	Rellenos	0.486	1.01	6.6				
22.000	Zahorra	0.672	1.31	8.3	Base	0.241	0.47	2.9
	Intermedia	0.204	0.40	2.4	Rodadura	0.128	0.25	1.5
	Rellenos	0.426	0.91	7.5				
24.000	Zahorra	0.703	1.37	9.7	Base	0.253	0.49	3.4
	Intermedia	0.214	0.42	2.8	Rodadura	0.135	0.26	1.8
	Rellenos	0.395	0.82	8.3				
26.000	Zahorra	0.733	1.44	11.1	Base	0.265	0.52	3.9
	Intermedia	0.225	0.44	3.3	Rodadura	0.143	0.28	2.0
	Rellenos	0.503	0.90	9.2				
28.000	Zahorra	0.763	1.50	12.6	Base	0.277	0.54	4.5
	Intermedia	0.236	0.46	3.7	Rodadura	0.150	0.29	2.3
	Rellenos	0.503	1.01	10.2				
30.000	Zahorra	0.794	1.56	14.2	Base	0.290	0.57	5.0
	Intermedia	0.248	0.48	4.2	Rodadura	0.157	0.31	2.6
	Rellenos	0.503	1.01	11.2				
32.000	Zahorra	0.826	1.62	15.8	Base	0.302	0.59	5.6
	Intermedia	0.259	0.51	4.7	Rodadura	0.165	0.32	3.0
	Rellenos	0.503	1.01	12.2				
33.000	Zahorra	0.841	0.83	16.6	Base	0.308	0.31	5.9
	Intermedia	0.264	0.26	5.0	Rodadura	0.169	0.17	3.1
	Rellenos	0.503	0.50	12.7				
34.000	Zahorra	0.857	0.85	17.5	Base	0.315	0.31	6.2
	Intermedia	0.270	0.27	5.3	Rodadura	0.172	0.17	3.3
	Rellenos	0.503	0.50	13.2				
36.000	Zahorra	0.888	1.75	19.2	Base	0.327	0.64	6.9
	Intermedia	0.281	0.55	5.8	Rodadura	0.180	0.35	3.7
	Rellenos	0.503	1.01	14.2				
38.000	Zahorra	0.920	1.81	21.0	Base	0.340	0.67	7.5
	Intermedia	0.293	0.57	6.4	Rodadura	0.187	0.37	4.0
	Rellenos	0.503	1.01	15.2				
40.000	Zahorra	0.951	1.87	22.9	Base	0.353	0.69	8.2
	Intermedia	0.304	0.60	7.0	Rodadura	0.195	0.38	4.4
	Rellenos	0.146	0.65	15.9				
42.000	Zahorra	0.984	1.93	24.8	Base	0.365	0.72	8.9
	Intermedia	0.316	0.62	7.6	Rodadura	0.203	0.40	4.8
	Rellenos	0.330	0.48	16.4				
44.000	Zahorra	1.016	2.00	26.8	Base	0.379	0.74	9.7
	Intermedia	0.327	0.64	8.2	Rodadura	0.211	0.41	5.2
	Rellenos	0.358	0.69	17.1				
46.000	Zahorra	1.049	2.07	28.9	Base	0.392	0.77	10.5
	Intermedia	0.339	0.67	8.9	Rodadura	0.219	0.43	5.6
	Rellenos	0.374	0.73	17.8				
48.000	Zahorra	1.082	2.13	31.0	Base	0.405	0.80	11.3
	Intermedia	0.351	0.69	9.6	Rodadura	0.226	0.45	6.1
	Rellenos	0.372	0.75	18.5				
50.000	Zahorra	1.115	2.20	33.2	Base	0.418	0.82	12.1
	Intermedia	0.363	0.71	10.3	Rodadura	0.234	0.46	6.6
	Rellenos	0.363	0.74	19.3				
52.000	Zahorra	1.147	2.26	35.5	Base	0.430	0.85	12.9
	Intermedia	0.375	0.74	11.1	Rodadura	0.242	0.48	7.0
	Rellenos	0.353	0.72	20.0				
54.000	Zahorra	1.179	2.33	37.8	Base	0.443	0.87	13.8
	Intermedia	0.386	0.76	11.8	Rodadura	0.249	0.49	7.5
	Rellenos	0.348	0.70	20.7				
56.000	Zahorra	1.210	2.39	40.2	Base	0.456	0.90	14.7
	Intermedia	0.397	0.78	12.6	Rodadura	0.257	0.51	8.0
	Rellenos	0.352	0.70	21.4				
58.000	Zahorra	1.241	2.45	42.6	Base	0.468	0.92	15.6
	Intermedia	0.409	0.81	13.4	Rodadura	0.265	0.52	8.5
	Rellenos	0.356	0.71	22.1				
60.000	Zahorra	1.271	2.51	45.1	Base	0.480	0.95	16.6

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	Intermedia	0.420	0.83	14.2	Rodadura	0.272	0.54	9.1
	Rellenos	0.360	0.72	22.8				
62.000	Zahorra	1.301	2.57	47.7	Base	0.492	0.97	17.5
	Intermedia	0.430	0.85	15.1	Rodadura	0.279	0.55	9.6
	Rellenos	0.358	0.72	23.5				
64.000	Zahorra	1.330	2.63	50.4	Base	0.504	1.00	18.5
	Intermedia	0.440	0.87	16.0	Rodadura	0.286	0.57	10.2
	Rellenos	0.346	0.70	24.2				
66.000	Zahorra	1.359	2.69	53.0	Base	0.515	1.02	19.6
	Intermedia	0.451	0.89	16.8	Rodadura	0.293	0.58	10.8
	Rellenos	0.331	0.68	24.9				
67.280	Zahorra	1.376	1.75	54.8	Base	0.523	0.66	20.2
	Intermedia	0.457	0.58	17.4	Rodadura	0.297	0.38	11.2
	Rellenos	0.320	0.42	25.3				
68.000	Zahorra	1.376	0.99	55.8	Base	0.523	0.38	20.6
	Intermedia	0.457	0.33	17.8	Rodadura	0.297	0.21	11.4
	Rellenos	0.319	0.23	25.6				
70.000	Zahorra	1.374	2.75	58.5	Base	0.522	1.04	21.6
	Intermedia	0.457	0.91	18.7	Rodadura	0.297	0.59	12.0
	Rellenos	0.324	0.64	26.2				
72.000	Zahorra	1.372	2.75	61.3	Base	0.521	1.04	22.7
	Intermedia	0.456	0.91	19.6	Rodadura	0.296	0.59	12.6
	Rellenos	0.495	0.82	27.0				
72.000	Zahorra	1.372	0.00	61.3	Base	0.521	0.00	22.7
	Intermedia	0.456	0.00	19.6	Rodadura	0.296	0.00	12.6
	Rellenos	0.515	0.00	27.0				
74.000	Zahorra	1.370	2.74	64.0	Base	0.520	1.04	23.7
	Intermedia	0.455	0.91	20.5	Rodadura	0.296	0.59	13.2
	Rellenos	0.514	1.03	28.0				
76.000	Zahorra	1.368	2.74	66.8	Base	0.519	1.04	24.8
	Intermedia	0.454	0.91	21.4	Rodadura	0.295	0.59	13.7
	Rellenos	0.513	1.03	29.1				
78.000	Zahorra	1.365	2.73	69.5	Base	0.518	1.04	25.8
	Intermedia	0.453	0.91	22.3	Rodadura	0.295	0.59	14.3
	Rellenos	0.512	1.02	30.1				
80.000	Zahorra	1.363	2.73	72.2	Base	0.517	1.03	26.8
	Intermedia	0.452	0.91	23.2	Rodadura	0.294	0.59	14.9
	Rellenos	0.511	1.02	31.1				
82.000	Zahorra	1.359	2.72	74.9	Base	0.516	1.03	27.9
	Intermedia	0.451	0.90	24.1	Rodadura	0.293	0.59	15.5
	Rellenos	0.510	1.02	32.1				
84.000	Zahorra	1.356	2.72	77.7	Base	0.514	1.03	28.9
	Intermedia	0.450	0.90	25.0	Rodadura	0.293	0.59	16.1
	Rellenos	0.509	1.02	33.2				
86.000	Zahorra	1.353	2.71	80.4	Base	0.514	1.03	29.9
	Intermedia	0.449	0.90	25.9	Rodadura	0.292	0.58	16.7
	Rellenos	0.509	1.02	34.2				
88.000	Zahorra	1.351	2.70	83.1	Base	0.512	1.03	31.0
	Intermedia	0.448	0.90	26.8	Rodadura	0.291	0.58	17.3
	Rellenos	0.508	1.02	35.2				
90.000	Zahorra	1.348	2.70	85.8	Base	0.511	1.02	32.0
	Intermedia	0.447	0.90	27.7	Rodadura	0.291	0.58	17.8
	Rellenos	0.505	1.01	36.2				
92.000	Zahorra	1.346	2.69	88.5	Base	0.510	1.02	33.0
	Intermedia	0.446	0.89	28.6	Rodadura	0.290	0.58	18.4
	Rellenos	0.502	1.01	37.2				
94.000	Zahorra	1.343	2.69	91.1	Base	0.509	1.02	34.0
	Intermedia	0.446	0.89	29.5	Rodadura	0.289	0.58	19.0
	Rellenos	0.499	1.00	38.2				
96.000	Zahorra	1.341	2.68	93.8	Base	0.509	1.02	35.0
	Intermedia	0.445	0.89	30.4	Rodadura	0.289	0.58	19.6
	Rellenos	0.496	0.99	39.2				
98.000	Zahorra	1.339	2.68	96.5	Base	0.508	1.02	36.1
	Intermedia	0.445	0.89	31.3	Rodadura	0.288	0.58	20.2
	Rellenos	0.493	0.99	40.2				
100.000	Zahorra	1.339	2.68	99.2	Base	0.508	1.02	37.1
	Intermedia	0.444	0.89	32.2	Rodadura	0.288	0.58	20.7
	Rellenos	0.490	0.98	41.2				
102.000	Zahorra	1.338	2.68	101.9	Base	0.507	1.01	38.1
	Intermedia	0.444	0.89	33.1	Rodadura	0.289	0.58	21.3
	Rellenos	0.487	0.98	42.2				
104.000	Zahorra	1.337	2.67	104.5	Base	0.507	1.01	39.1
	Intermedia	0.443	0.89	33.9	Rodadura	0.288	0.58	21.9
	Rellenos	0.487	0.97	43.1				
106.000	Zahorra	1.336	2.67	107.2	Base	0.507	1.01	40.1
	Intermedia	0.443	0.89	34.8	Rodadura	0.288	0.58	22.5
	Rellenos	0.487	0.97	44.1				
108.000	Zahorra	1.336	2.67	109.9	Base	0.507	1.01	41.1
	Intermedia	0.443	0.89	35.7	Rodadura	0.288	0.58	23.0
	Rellenos	0.487	0.97	45.1				
110.000	Zahorra	1.335	2.67	112.6	Base	0.506	1.01	42.1
	Intermedia	0.443	0.89	36.6	Rodadura	0.287	0.58	23.6
	Rellenos	0.487	0.97	46.0				
112.000	Zahorra	1.334	2.67	115.2	Base	0.506	1.01	43.2
	Intermedia	0.443	0.89	37.5	Rodadura	0.287	0.57	24.2
	Rellenos	0.487	0.97	47.0				
114.000	Zahorra	1.334	2.67	117.9	Base	0.506	1.01	44.2
	Intermedia	0.442	0.88	38.4	Rodadura	0.287	0.57	24.8
	Rellenos	0.487	0.97	48.0				
116.000	Zahorra	1.333	2.67	120.6	Base	0.506	1.01	45.2
	Intermedia	0.442	0.88	39.3	Rodadura	0.287	0.57	25.3
	Rellenos	0.487	0.97	49.0				

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
118.000	Zahorra	1.333	2.67	123.2	Base	0.505	1.01	46.2
	Intermedia	0.442	0.88	40.1	Rodadura	0.287	0.57	25.9
	Rellenos	0.487	0.97	49.9				
120.000	Zahorra	1.333	2.67	125.9	Base	0.505	1.01	47.2
	Intermedia	0.442	0.88	41.0	Rodadura	0.287	0.57	26.5
	Rellenos	0.487	0.97	50.9				
122.000	Zahorra	1.331	2.66	128.6	Base	0.505	1.01	48.2
	Intermedia	0.442	0.88	41.9	Rodadura	0.287	0.57	27.1
	Rellenos	0.487	0.97	51.9				
124.000	Zahorra	1.331	2.66	131.2	Base	0.505	1.01	49.2
	Intermedia	0.441	0.88	42.8	Rodadura	0.287	0.57	27.6
	Rellenos	0.486	0.97	52.9				
126.000	Zahorra	1.331	2.66	133.9	Base	0.504	1.01	50.2
	Intermedia	0.441	0.88	43.7	Rodadura	0.286	0.57	28.2
	Rellenos	0.486	0.97	53.8				
128.000	Zahorra	1.330	2.66	136.5	Base	0.504	1.01	51.2
	Intermedia	0.441	0.88	44.6	Rodadura	0.286	0.57	28.8
	Rellenos	0.486	0.97	54.8				
130.000	Zahorra	1.329	2.66	139.2	Base	0.504	1.01	52.2
	Intermedia	0.441	0.88	45.4	Rodadura	0.286	0.57	29.4
	Rellenos	0.485	0.97	55.8				
132.000	Zahorra	1.329	2.66	141.9	Base	0.504	1.01	53.3
	Intermedia	0.440	0.88	46.3	Rodadura	0.286	0.57	29.9
	Rellenos	0.485	0.97	56.7				
134.000	Zahorra	1.328	2.66	144.5	Base	0.503	1.01	54.3
	Intermedia	0.440	0.88	47.2	Rodadura	0.286	0.57	30.5
	Rellenos	0.485	0.97	57.7				
136.000	Zahorra	1.338	2.67	147.2	Base	0.507	1.01	55.3
	Intermedia	0.444	0.88	48.1	Rodadura	0.288	0.57	31.1
	Rellenos	0.484	0.97	58.7				
138.000	Zahorra	1.380	2.72	149.9	Base	0.524	1.03	56.3
	Intermedia	0.459	0.90	49.0	Rodadura	0.299	0.59	31.7
	Rellenos	0.484	0.97	59.7				
140.000	Zahorra	1.457	2.84	152.7	Base	0.555	1.08	57.4
	Intermedia	0.486	0.95	49.9	Rodadura	0.317	0.62	32.3
	Rellenos	0.483	0.97	60.6				
142.000	Zahorra	1.570	3.03	155.8	Base	0.600	1.16	58.5
	Intermedia	0.527	1.01	50.9	Rodadura	0.344	0.66	32.9
	Rellenos	0.482	0.97	61.6				
142.000	Zahorra	1.570	0.00	155.8	Base	0.600	0.00	58.5
	Intermedia	0.527	0.00	50.9	Rodadura	0.344	0.00	32.9
	Rellenos	0.482	0.00	61.6				
144.000	Zahorra	1.643	3.21	159.0	Base	0.630	1.23	59.8
	Intermedia	0.554	1.08	52.0	Rodadura	0.362	0.71	33.6
	Rellenos	0.507	0.99	62.6				
146.000	Zahorra	1.644	3.29	162.3	Base	0.630	1.26	61.0
	Intermedia	0.554	1.11	53.1	Rodadura	0.362	0.72	34.4
	Rellenos	0.512	1.02	63.6				
146.000	Zahorra	1.644	0.00	162.3	Base	0.630	0.00	61.0
	Intermedia	0.554	0.00	53.1	Rodadura	0.362	0.00	34.4
	Rellenos	0.512	0.00	63.6				
148.000	Zahorra	1.645	3.29	165.6	Base	0.630	1.26	62.3
	Intermedia	0.554	1.11	54.2	Rodadura	0.362	0.72	35.1
	Rellenos	0.513	1.03	64.6				
150.000	Zahorra	1.645	3.29	168.8	Base	0.630	1.26	63.5
	Intermedia	0.554	1.11	55.3	Rodadura	0.362	0.72	35.8
	Rellenos	0.513	1.03	65.6				
152.000	Zahorra	1.644	3.29	172.1	Base	0.630	1.26	64.8
	Intermedia	0.554	1.11	56.5	Rodadura	0.362	0.72	36.5
	Rellenos	0.513	1.03	66.7				
154.000	Zahorra	1.644	3.29	175.4	Base	0.630	1.26	66.1
	Intermedia	0.554	1.11	57.6	Rodadura	0.362	0.72	37.3
	Rellenos	0.513	1.03	67.7				
155.000	Zahorra	1.644	1.64	177.1	Base	0.630	0.63	66.7
	Intermedia	0.554	0.55	58.1	Rodadura	0.362	0.36	37.6
	Rellenos	0.513	0.51	68.2				
155.000	Zahorra	1.644	0.00	177.1	Base	0.630	0.00	66.7
	Intermedia	0.554	0.00	58.1	Rodadura	0.362	0.00	37.6
	Rellenos	0.513	0.00	68.2				
156.000	Zahorra	1.644	1.64	178.7	Base	0.630	0.63	67.3
	Intermedia	0.554	0.55	58.7	Rodadura	0.362	0.36	38.0
	Rellenos	0.513	0.51	68.7				
158.000	Zahorra	1.644	3.29	182.0	Base	0.630	1.26	68.6
	Intermedia	0.554	1.11	59.8	Rodadura	0.362	0.72	38.7
	Rellenos	0.513	1.03	69.8				
160.000	Zahorra	1.644	3.29	185.3	Base	0.630	1.26	69.8
	Intermedia	0.554	1.11	60.9	Rodadura	0.362	0.72	39.4
	Rellenos	0.513	1.03	70.8				
162.000	Zahorra	1.644	3.29	188.6	Base	0.630	1.26	71.1
	Intermedia	0.554	1.11	62.0	Rodadura	0.362	0.72	40.2
	Rellenos	0.513	1.03	71.8				
164.000	Zahorra	1.644	3.29	191.9	Base	0.630	1.26	72.4
	Intermedia	0.554	1.11	63.1	Rodadura	0.362	0.72	40.9
	Rellenos	0.513	1.03	72.8				
165.630	Zahorra	1.644	2.68	194.5	Base	0.630	1.03	73.4
	Intermedia	0.554	0.90	64.0	Rodadura	0.361	0.59	41.5
	Rellenos	0.513	0.84	73.7				
165.630	Zahorra	1.644	0.00	194.5	Base	0.630	0.00	73.4
	Intermedia	0.554	0.00	64.0	Rodadura	0.361	0.00	41.5
	Rellenos	0.513	0.00	73.7				
166.000	Zahorra	1.643	0.61	195.1	Base	0.630	0.23	73.6

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	Intermedia	0.554	0.21	64.2	Rodadura	0.362	0.13	41.6
	Rellenos	0.513	0.19	73.9				
168.000	Zahorra	1.644	3.29	198.4	Base	0.630	1.26	74.9
	Intermedia	0.554	1.11	65.3	Rodadura	0.362	0.72	42.3
	Rellenos	0.513	1.03	74.9				
170.000	Zahorra	1.644	3.29	201.7	Base	0.630	1.26	76.1
	Intermedia	0.554	1.11	66.4	Rodadura	0.362	0.72	43.0
	Rellenos	0.513	1.03	75.9				
172.000	Zahorra	1.644	3.29	205.0	Base	0.630	1.26	77.4
	Intermedia	0.554	1.11	67.5	Rodadura	0.362	0.72	43.8
	Rellenos	0.513	1.03	76.9				
174.000	Zahorra	1.644	3.29	208.3	Base	0.630	1.26	78.7
	Intermedia	0.554	1.11	68.6	Rodadura	0.362	0.72	44.5
	Rellenos	0.513	1.03	78.0				
176.000	Zahorra	1.644	3.29	211.6	Base	0.630	1.26	79.9
	Intermedia	0.555	1.11	69.8	Rodadura	0.362	0.72	45.2
	Rellenos	0.513	1.03	79.0				
178.000	Zahorra	1.644	3.29	214.9	Base	0.630	1.26	81.2
	Intermedia	0.554	1.11	70.9	Rodadura	0.362	0.72	45.9
	Rellenos	0.513	1.03	80.0				
180.000	Zahorra	1.645	3.29	218.2	Base	0.630	1.26	82.4
	Intermedia	0.554	1.11	72.0	Rodadura	0.362	0.72	46.7
	Rellenos	0.513	1.03	81.0				
182.000	Zahorra	1.645	3.29	221.5	Base	0.630	1.26	83.7
	Intermedia	0.554	1.11	73.1	Rodadura	0.362	0.72	47.4
	Rellenos	0.513	1.03	82.1				
184.000	Zahorra	1.567	3.21	224.7	Base	0.599	1.23	84.9
	Intermedia	0.526	1.08	74.2	Rodadura	0.343	0.71	48.1
	Rellenos	0.513	1.03	83.1				
186.000	Zahorra	1.490	3.06	227.7	Base	0.568	1.17	86.1
	Intermedia	0.498	1.02	75.2	Rodadura	0.324	0.67	48.8
	Rellenos	0.511	1.02	84.1				
188.000	Zahorra	1.430	2.92	230.6	Base	0.544	1.11	87.2
	Intermedia	0.476	0.97	76.2	Rodadura	0.311	0.64	49.4
	Rellenos	0.509	1.02	85.1				
190.000	Zahorra	1.389	2.82	233.5	Base	0.000	0.54	87.8
	Intermedia	0.000	0.48	76.6	Rodadura	0.000	0.31	49.7
	Rodadura V.P.	0.401	0.40	0.4	Rellenos	0.265	0.77	85.9
192.000	Zahorra	1.357	2.75	236.2	Rodadura V.P.	0.391	0.79	1.2
	Rellenos	0.258	0.52	86.4				
194.000	Zahorra	1.335	2.69	238.9	Rodadura V.P.	0.384	0.78	2.0
	Rellenos	0.252	0.51	86.9				
196.000	Zahorra	1.332	2.67	241.6	Rodadura V.P.	0.384	0.77	2.7
	Rellenos	0.246	0.50	87.4				
198.000	Zahorra	1.332	2.66	244.2	Rodadura V.P.	0.383	0.77	3.5
	Rellenos	0.242	0.49	87.9				
200.000	Zahorra	1.332	2.66	246.9	Rodadura V.P.	0.383	0.77	4.3
	Rellenos	0.238	0.48	88.4				
202.000	Zahorra	1.332	2.66	249.6	Rodadura V.P.	0.383	0.77	5.0
	Rellenos	0.235	0.47	88.9				
204.000	Zahorra	1.331	2.66	252.2	Rodadura V.P.	0.384	0.77	5.8
	Rellenos	0.231	0.47	89.3				
206.000	Zahorra	1.332	2.66	254.9	Rodadura V.P.	0.383	0.77	6.6
	Rellenos	0.227	0.46	89.8				
206.752	Zahorra	1.332	1.00	255.9	Rodadura V.P.	0.383	0.29	6.9
	Rellenos	0.226	0.17	90.0				

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN m^3	TONELADAS	AREAS DE RIEGOS m^2
SUBRASANTE			1230.6
Zahorra	255.9	255.9	998.7
Base	87.8	201.8	863.9
Intermedia	76.6	180.1	838.6
Rodadura	49.7	119.3	818.8
Rodadura V.P.	6.9	6.9	80.0
Rellenos	90.0		

CARRIL DE ACELERACIÓN. EJE 2.

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	Zahorra	1.332	0.00	0.0	Rodadura V.P.	0.383	0.00	0.0
	Rellenos	0.226	0.00	0.0				
2.000	Zahorra	1.331	2.66	2.7	Rodadura V.P.	0.383	0.77	0.8
	Rellenos	0.227	0.45	0.5				
4.000	Zahorra	1.331	2.66	5.3	Rodadura V.P.	0.383	0.77	1.5
	Rellenos	0.229	0.46	0.9				
6.000	Zahorra	1.331	2.66	8.0	Rodadura V.P.	0.383	0.77	2.3
	Rellenos	0.230	0.46	1.4				
8.000	Zahorra	1.331	2.66	10.7	Rodadura V.P.	0.383	0.77	3.1
	Rellenos	0.231	0.46	1.8				
10.000	Zahorra	1.331	2.66	13.3	Rodadura V.P.	0.383	0.77	3.8
	Rellenos	0.233	0.46	2.3				
12.000	Zahorra	1.335	2.67	16.0	Rodadura V.P.	0.384	0.77	4.6
	Rellenos	0.234	0.47	2.8				
14.000	Zahorra	1.348	2.68	18.7	Rodadura V.P.	0.388	0.77	5.4
	Rellenos	0.235	0.47	3.2				
16.000	Zahorra	1.377	2.73	21.4	Rodadura V.P.	0.397	0.79	6.2
	Rellenos	0.236	0.47	3.7				
18.000	Zahorra	1.440	2.82	24.2	Base	0.548	0.55	0.5
	Intermedia	0.481	0.48	0.5	Rodadura	0.312	0.31	0.3
	Rodadura V.P.	0.000	0.40	6.6	Rellenos	0.465	0.70	4.4
20.000	Zahorra	1.517	2.96	27.2	Base	0.579	1.13	1.7
	Intermedia	0.508	0.99	1.5	Rodadura	0.330	0.64	1.0
	Rellenos	0.466	0.93	5.3				
22.000	Zahorra	1.609	3.13	30.3	Base	0.616	1.20	2.9
	Intermedia	0.542	1.05	2.5	Rodadura	0.353	0.68	1.6
	Rellenos	0.468	0.93	6.3				
24.000	Zahorra	1.643	3.25	33.5	Base	0.630	1.25	4.1
	Intermedia	0.554	1.10	3.6	Rodadura	0.361	0.71	2.4
	Rellenos	0.470	0.94	7.2				
26.000	Zahorra	1.644	3.29	36.8	Base	0.630	1.26	5.4
	Intermedia	0.554	1.11	4.7	Rodadura	0.361	0.72	3.1
	Rellenos	0.471	0.94	8.1				
28.000	Zahorra	1.644	3.29	40.1	Base	0.630	1.26	6.6
	Intermedia	0.554	1.11	5.8	Rodadura	0.361	0.72	3.8
	Rellenos	0.478	0.95	9.1				
30.000	Zahorra	1.644	3.29	43.4	Base	0.630	1.26	7.9
	Intermedia	0.554	1.11	6.9	Rodadura	0.361	0.72	4.5
	Rellenos	0.484	0.96	10.1				
32.000	Zahorra	1.644	3.29	46.7	Base	0.630	1.26	9.2
	Intermedia	0.554	1.11	8.0	Rodadura	0.362	0.72	5.2
	Rellenos	0.491	0.97	11.0				
34.000	Zahorra	1.644	3.29	50.0	Base	0.630	1.26	10.4
	Intermedia	0.554	1.11	9.2	Rodadura	0.362	0.72	6.0
	Rellenos	0.497	0.99	12.0				
36.000	Zahorra	1.645	3.29	53.3	Base	0.630	1.26	11.7
	Intermedia	0.554	1.11	10.3	Rodadura	0.362	0.72	6.7
	Rellenos	0.499	1.00	13.0				
38.000	Zahorra	1.645	3.29	56.6	Base	0.630	1.26	12.9
	Intermedia	0.554	1.11	11.4	Rodadura	0.362	0.72	7.4
	Rellenos	0.500	1.00	14.0				
40.000	Zahorra	1.645	3.29	59.8	Base	0.630	1.26	14.2
	Intermedia	0.554	1.11	12.5	Rodadura	0.362	0.72	8.1
	Rellenos	0.501	1.00	15.0				
42.000	Zahorra	1.644	3.29	63.1	Base	0.630	1.26	15.5
	Intermedia	0.555	1.11	13.6	Rodadura	0.362	0.72	8.9
	Rellenos	0.501	1.00	16.0				
43.500	Zahorra	1.645	2.47	65.6	Base	0.630	0.95	16.4
	Intermedia	0.554	0.83	14.4	Rodadura	0.362	0.54	9.4
	Rellenos	0.499	0.75	16.8				
43.500	Zahorra	1.645	0.00	65.6	Base	0.630	0.00	16.4
	Intermedia	0.554	0.00	14.4	Rodadura	0.362	0.00	9.4
	Rellenos	0.499	0.00	16.8				
44.000	Zahorra	1.644	0.82	66.4	Base	0.630	0.32	16.7
	Intermedia	0.554	0.28	14.7	Rodadura	0.362	0.18	9.6
	Rellenos	0.499	0.25	17.0				
46.000	Zahorra	1.645	3.29	69.7	Base	0.630	1.26	18.0
	Intermedia	0.554	1.11	15.8	Rodadura	0.362	0.72	10.3
	Rellenos	0.497	1.00	18.0				
48.000	Zahorra	1.644	3.29	73.0	Base	0.630	1.26	19.2
	Intermedia	0.554	1.11	16.9	Rodadura	0.362	0.72	11.0
	Rellenos	0.495	0.99	19.0				
50.000	Zahorra	1.644	3.29	76.3	Base	0.630	1.26	20.5
	Intermedia	0.554	1.11	18.0	Rodadura	0.362	0.72	11.8
	Rellenos	0.487	0.98	20.0				
52.000	Zahorra	1.643	3.29	79.6	Base	0.630	1.26	21.8
	Intermedia	0.554	1.11	19.1	Rodadura	0.361	0.72	12.5
	Rellenos	0.480	0.97	20.9				
54.000	Zahorra	1.643	3.29	82.9	Base	0.630	1.26	23.0
	Intermedia	0.554	1.11	20.2	Rodadura	0.361	0.72	13.2
	Rellenos	0.473	0.95	21.9				

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
56.000	Zahorra	1.642	3.28	86.1	Base	0.630	1.26	24.3
	Intermedia	0.554	1.11	21.4	Rodadura	0.362	0.72	13.9
	Rellenos	0.465	0.94	22.8				
58.000	Zahorra	1.643	3.29	89.4	Base	0.630	1.26	25.5
	Intermedia	0.554	1.11	22.5	Rodadura	0.362	0.72	14.6
	Rellenos	0.457	0.92	23.8				
60.000	Zahorra	1.644	3.29	92.7	Base	0.630	1.26	26.8
	Intermedia	0.554	1.11	23.6	Rodadura	0.362	0.72	15.4
	Rellenos	0.450	0.91	24.7				
62.000	Zahorra	1.642	3.29	96.0	Base	0.630	1.26	28.1
	Intermedia	0.554	1.11	24.7	Rodadura	0.362	0.72	16.1
	Rellenos	0.443	0.89	25.6				
64.000	Zahorra	1.642	3.28	99.3	Base	0.629	1.26	29.3
	Intermedia	0.554	1.11	25.8	Rodadura	0.362	0.72	16.8
	Rellenos	0.438	0.88	26.4				
65.800	Zahorra	1.642	2.96	102.2	Base	0.630	1.13	30.4
	Intermedia	0.554	1.00	26.8	Rodadura	0.362	0.65	17.5
	Rellenos	0.437	0.79	27.2				
66.000	Zahorra	1.636	0.33	102.6	Base	0.627	0.13	30.6
	Intermedia	0.551	0.11	26.9	Rodadura	0.360	0.07	17.5
	Rellenos	0.436	0.09	27.3				
68.000	Zahorra	1.506	3.14	105.7	Base	0.575	1.20	31.8
	Intermedia	0.505	1.06	27.9	Rodadura	0.329	0.69	18.2
	Rellenos	0.434	0.87	28.2				
70.000	Zahorra	1.413	2.92	108.6	Base	0.538	1.11	32.9
	Intermedia	0.471	0.98	28.9	Rodadura	0.306	0.63	18.9
	Rellenos	0.432	0.87	29.1				
72.000	Zahorra	1.356	2.77	111.4	Base	0.515	1.05	33.9
	Intermedia	0.450	0.92	29.8	Rodadura	0.293	0.60	19.5
	Rellenos	0.430	0.86	29.9				
74.000	Zahorra	1.332	2.69	114.1	Base	0.505	1.02	35.0
	Intermedia	0.442	0.89	30.7	Rodadura	0.287	0.58	20.0
	Rellenos	0.428	0.86	30.8				
76.000	Zahorra	1.331	2.66	116.8	Base	0.505	1.01	36.0
	Intermedia	0.442	0.88	31.6	Rodadura	0.287	0.57	20.6
	Rellenos	0.426	0.85	31.6				
78.000	Zahorra	1.331	2.66	119.4	Base	0.505	1.01	37.0
	Intermedia	0.442	0.88	32.5	Rodadura	0.287	0.57	21.2
	Rellenos	0.424	0.85	32.5				
80.000	Zahorra	1.331	2.66	122.1	Base	0.505	1.01	38.0
	Intermedia	0.442	0.88	33.4	Rodadura	0.287	0.57	21.8
	Rellenos	0.422	0.85	33.3				
80.000	Zahorra	1.331	0.00	122.1	Base	0.505	0.00	38.0
	Intermedia	0.442	0.00	33.4	Rodadura	0.287	0.00	21.8
82.000	Zahorra	1.331	2.66	124.7	Base	0.505	1.01	39.0
	Intermedia	0.441	0.88	34.3	Rodadura	0.287	0.57	22.3
	Rellenos	0.421	0.84	34.2				
84.000	Zahorra	1.331	2.66	127.4	Base	0.505	1.01	40.0
	Intermedia	0.442	0.88	35.2	Rodadura	0.287	0.57	22.9
	Rellenos	0.419	0.84	35.0				
86.000	Zahorra	1.331	2.66	130.1	Base	0.505	1.01	41.0
	Intermedia	0.442	0.88	36.0	Rodadura	0.287	0.57	23.5
	Rellenos	0.419	0.84	35.8				
88.000	Zahorra	1.331	2.66	132.7	Base	0.505	1.01	42.0
	Intermedia	0.442	0.88	36.9	Rodadura	0.287	0.57	24.1
	Rellenos	0.418	0.84	36.7				
90.000	Zahorra	1.331	2.66	135.4	Base	0.505	1.01	43.0
	Intermedia	0.441	0.88	37.8	Rodadura	0.287	0.57	24.6
	Rellenos	0.418	0.84	37.5				
92.000	Zahorra	1.331	2.66	138.1	Base	0.505	1.01	44.0
	Intermedia	0.442	0.88	38.7	Rodadura	0.287	0.57	25.2
	Rellenos	0.418	0.84	38.4				
94.000	Zahorra	1.331	2.66	140.7	Base	0.505	1.01	45.1
	Intermedia	0.441	0.88	39.6	Rodadura	0.287	0.57	25.8
	Rellenos	0.417	0.83	39.2				
96.000	Zahorra	1.331	2.66	143.4	Base	0.505	1.01	46.1
	Intermedia	0.442	0.88	40.5	Rodadura	0.287	0.57	26.3
	Rellenos	0.417	0.83	40.0				
98.000	Zahorra	1.331	2.66	146.0	Base	0.505	1.01	47.1
	Intermedia	0.442	0.88	41.3	Rodadura	0.287	0.57	26.9
	Rellenos	0.416	0.83	40.9				
100.000	Zahorra	1.331	2.66	148.7	Base	0.505	1.01	48.1
	Intermedia	0.441	0.88	42.2	Rodadura	0.287	0.57	27.5
	Rellenos	0.416	0.83	41.7				
102.000	Zahorra	1.331	2.66	151.4	Base	0.505	1.01	49.1
	Intermedia	0.442	0.88	43.1	Rodadura	0.287	0.57	28.1
	Rellenos	0.416	0.83	42.5				
104.000	Zahorra	1.332	2.66	154.0	Base	0.505	1.01	50.1
	Intermedia	0.442	0.88	44.0	Rodadura	0.287	0.57	28.6
	Rellenos	0.415	0.83	43.3				
106.000	Zahorra	1.331	2.66	156.7	Base	0.505	1.01	51.1
	Intermedia	0.442	0.88	44.9	Rodadura	0.287	0.57	29.2
	Rellenos	0.414	0.83	44.2				
108.000	Zahorra	1.331	2.66	159.4	Base	0.505	1.01	52.1
	Intermedia	0.442	0.88	45.8	Rodadura	0.287	0.57	29.8
	Rellenos	0.412	0.83	45.0				
110.000	Zahorra	1.331	2.66	162.0	Base	0.505	1.01	53.1
	Intermedia	0.442	0.88	46.6	Rodadura	0.287	0.57	30.4
	Rellenos	0.411	0.82	45.8				
112.000	Zahorra	1.331	2.66	164.7	Base	0.505	1.01	54.1
	Intermedia	0.442	0.88	47.5	Rodadura	0.287	0.57	30.9

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	Rellenos	0.409	0.82	46.6				
114.000	Zahorra	1.331	2.66	167.3	Base	0.505	1.01	55.2
	Intermedia	0.441	0.88	48.4	Rodadura	0.287	0.57	31.5
	Rellenos	0.408	0.82	47.5				
116.000	Zahorra	1.331	2.66	170.0	Base	0.505	1.01	56.2
	Intermedia	0.442	0.88	49.3	Rodadura	0.287	0.57	32.1
	Rellenos	0.406	0.81	48.3				
118.000	Zahorra	1.331	2.66	172.7	Base	0.505	1.01	57.2
	Intermedia	0.442	0.88	50.2	Rodadura	0.287	0.57	32.7
	Rellenos	0.404	0.81	49.1				
120.000	Zahorra	1.331	2.66	175.3	Base	0.505	1.01	58.2
	Intermedia	0.442	0.88	51.0	Rodadura	0.287	0.57	33.2
	Rellenos	0.403	0.81	49.9				
122.000	Zahorra	1.331	2.66	178.0	Base	0.505	1.01	59.2
	Intermedia	0.442	0.88	51.9	Rodadura	0.287	0.57	33.8
	Rellenos	0.401	0.80	50.7				
124.000	Zahorra	1.331	2.66	180.6	Base	0.505	1.01	60.2
	Intermedia	0.442	0.88	52.8	Rodadura	0.287	0.57	34.4
	Rellenos	0.400	0.80	51.5				
126.000	Zahorra	1.331	2.66	183.3	Base	0.505	1.01	61.2
	Intermedia	0.442	0.88	53.7	Rodadura	0.287	0.57	34.9
	Rellenos	0.398	0.80	52.3				
128.000	Zahorra	1.331	2.66	186.0	Base	0.505	1.01	62.2
	Intermedia	0.442	0.88	54.6	Rodadura	0.287	0.57	35.5
	Rellenos	0.397	0.79	53.1				
130.000	Zahorra	1.331	2.66	188.6	Base	0.505	1.01	63.2
	Intermedia	0.442	0.88	55.5	Rodadura	0.286	0.57	36.1
	Rellenos	0.395	0.79	53.9				
132.000	Zahorra	1.331	2.66	191.3	Base	0.505	1.01	64.2
	Intermedia	0.442	0.88	56.3	Rodadura	0.287	0.57	36.7
	Rellenos	0.393	0.79	54.7				
134.000	Zahorra	1.331	2.66	194.0	Base	0.505	1.01	65.3
	Intermedia	0.442	0.88	57.2	Rodadura	0.286	0.57	37.2
	Rellenos	0.392	0.78	55.5				
135.800	Zahorra	1.331	2.40	196.4	Base	0.505	0.91	66.2
	Intermedia	0.442	0.79	58.0	Rodadura	0.287	0.52	37.8
	Rellenos	0.390	0.70	56.2				
136.000	Zahorra	1.328	0.27	196.6	Base	0.504	0.10	66.3
	Intermedia	0.440	0.09	58.1	Rodadura	0.286	0.06	37.8
	Rellenos	0.390	0.08	56.2				
138.000	Zahorra	1.303	2.63	199.2	Base	0.494	1.00	67.3
	Intermedia	0.432	0.87	59.0	Rodadura	0.280	0.57	38.4
	Rellenos	0.389	0.78	57.0				
140.000	Zahorra	1.278	2.58	201.8	Base	0.484	0.98	68.2
	Intermedia	0.423	0.85	59.8	Rodadura	0.274	0.55	38.9
	Rellenos	0.387	0.78	57.8				
142.000	Zahorra	1.253	2.53	204.4	Base	0.474	0.96	69.2
	Intermedia	0.413	0.84	60.7	Rodadura	0.268	0.54	39.5
	Rellenos	0.386	0.77	58.6				
144.000	Zahorra	1.228	2.48	206.8	Base	0.464	0.94	70.1
	Intermedia	0.405	0.82	61.5	Rodadura	0.262	0.53	40.0
	Rellenos	0.384	0.77	59.3				
145.800	Zahorra	1.206	2.19	209.0	Base	0.455	0.83	71.0
	Intermedia	0.397	0.72	62.2	Rodadura	0.256	0.47	40.5
	Rellenos	0.383	0.69	60.0				
146.000	Zahorra	1.203	0.24	209.3	Base	0.454	0.09	71.1
	Intermedia	0.396	0.08	62.3	Rodadura	0.256	0.05	40.5
	Rellenos	0.383	0.08	60.1				
147.500	Zahorra	1.185	1.79	211.1	Base	0.447	0.68	71.7
	Intermedia	0.389	0.59	62.9	Rodadura	0.251	0.38	40.9
	Rellenos	0.382	0.57	60.7				
147.500	Zahorra	1.185	0.00	211.1	Base	0.447	0.00	71.7
	Intermedia	0.389	0.00	62.9	Rodadura	0.251	0.00	40.9
	Rellenos	0.382	0.00	60.7				
148.000	Zahorra	1.178	0.59	211.7	Base	0.444	0.22	71.9
	Intermedia	0.387	0.19	63.1	Rodadura	0.250	0.13	41.0
	Rellenos	0.381	0.19	60.9				
150.000	Zahorra	1.153	2.33	214.0	Base	0.434	0.88	72.8
	Intermedia	0.378	0.76	63.8	Rodadura	0.244	0.49	41.5
	Rellenos	0.380	0.76	61.6				
152.000	Zahorra	1.128	2.28	216.3	Base	0.424	0.86	73.7
	Intermedia	0.369	0.75	64.6	Rodadura	0.238	0.48	42.0
	Rellenos	0.379	0.76	62.4				
154.000	Zahorra	1.103	2.23	218.5	Base	0.414	0.84	74.5
	Intermedia	0.360	0.73	65.3	Rodadura	0.232	0.47	42.5
	Rellenos	0.378	0.76	63.1				
156.000	Zahorra	1.079	2.18	220.7	Base	0.404	0.82	75.3
	Intermedia	0.351	0.71	66.0	Rodadura	0.226	0.46	42.9
	Rellenos	0.376	0.75	63.9				
158.000	Zahorra	1.053	2.13	222.8	Base	0.394	0.80	76.1
	Intermedia	0.342	0.69	66.7	Rodadura	0.220	0.45	43.4
	Rellenos	0.375	0.75	64.6				
160.000	Zahorra	1.028	2.08	224.9	Base	0.384	0.78	76.9
	Intermedia	0.333	0.67	67.4	Rodadura	0.214	0.43	43.8
	Rellenos	0.374	0.75	65.4				
162.000	Zahorra	1.003	2.03	226.9	Base	0.374	0.76	77.7
	Intermedia	0.324	0.66	68.0	Rodadura	0.208	0.42	44.2
	Rellenos	0.372	0.75	66.1				
164.000	Zahorra	0.978	1.98	228.9	Base	0.364	0.74	78.4
	Intermedia	0.315	0.64	68.7	Rodadura	0.202	0.41	44.6
	Rellenos	0.371	0.74	66.9				

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
166.000	Zahorra	0.953	1.93	230.8	Base	0.354	0.72	79.1
	Intermedia	0.306	0.62	69.3	Rodadura	0.196	0.40	45.0
	Rellenos	0.370	0.74	67.6				
168.000	Zahorra	0.928	1.88	232.7	Base	0.344	0.70	79.8
	Intermedia	0.297	0.60	69.9	Rodadura	0.190	0.39	45.4
	Rellenos	0.368	0.74	68.4				
170.000	Zahorra	0.903	1.83	234.6	Base	0.334	0.68	80.5
	Intermedia	0.288	0.58	70.5	Rodadura	0.184	0.37	45.8
	Rellenos	0.367	0.74	69.1				
172.000	Zahorra	0.878	1.78	236.3	Base	0.324	0.66	81.2
	Intermedia	0.279	0.57	71.1	Rodadura	0.178	0.36	46.2
	Rellenos	0.366	0.73	69.8				
174.000	Zahorra	0.853	1.73	238.1	Base	0.314	0.64	81.8
	Intermedia	0.269	0.55	71.6	Rodadura	0.172	0.35	46.5
	Rellenos	0.364	0.73	70.6				
175.800	Zahorra	0.831	1.52	239.6	Base	0.305	0.56	82.4
	Intermedia	0.262	0.48	72.1	Rodadura	0.166	0.30	46.8
	Rellenos	0.363	0.65	71.2				
176.000	Zahorra	0.828	0.17	239.7	Base	0.304	0.06	82.4
	Intermedia	0.261	0.05	72.1	Rodadura	0.166	0.03	46.8
	Rellenos	0.363	0.07	71.3				
178.000	Zahorra	0.803	1.63	241.4	Base	0.294	0.60	83.0
	Intermedia	0.251	0.51	72.7	Rodadura	0.160	0.33	47.2
	Rellenos	0.362	0.72	72.0				
180.000	Zahorra	0.778	1.58	243.0	Base	0.284	0.58	83.6
	Intermedia	0.243	0.49	73.1	Rodadura	0.154	0.31	47.5
	Rellenos	0.360	0.72	72.7				
182.000	Zahorra	0.753	1.53	244.5	Base	0.274	0.56	84.1
	Intermedia	0.234	0.48	73.6	Rodadura	0.148	0.30	47.8
	Rellenos	0.359	0.72	73.5				
184.000	Zahorra	0.728	1.48	246.0	Base	0.264	0.54	84.7
	Intermedia	0.224	0.46	74.1	Rodadura	0.142	0.29	48.1
	Rellenos	0.358	0.72	74.2				
186.000	Zahorra	0.703	1.43	247.4	Base	0.254	0.52	85.2
	Intermedia	0.215	0.44	74.5	Rodadura	0.136	0.28	48.4
	Rellenos	0.356	0.71	74.9				
186.000	Zahorra	0.703	0.00	247.4	Base	0.254	0.00	85.2
	Intermedia	0.215	0.00	74.5	Rodadura	0.136	0.00	48.4
	Rellenos	0.356	0.00	74.9				
188.000	Zahorra	0.678	1.38	248.8	Base	0.244	0.50	85.7
	Intermedia	0.207	0.42	74.9	Rodadura	0.130	0.27	48.6
	Rellenos	0.355	0.71	75.6				
190.000	Zahorra	0.653	1.33	250.1	Base	0.234	0.48	86.2
	Intermedia	0.198	0.40	75.3	Rodadura	0.124	0.25	48.9
	Rellenos	0.354	0.71	76.3				
192.000	Zahorra	0.628	1.28	251.4	Base	0.224	0.46	86.6
	Intermedia	0.189	0.39	75.7	Rodadura	0.118	0.24	49.1
	Rellenos	0.353	0.71	77.0				
194.000	Zahorra	0.603	1.23	252.6	Base	0.214	0.44	87.1
	Intermedia	0.179	0.37	76.1	Rodadura	0.112	0.23	49.3
	Rellenos	0.351	0.70	77.7				
196.000	Zahorra	0.578	1.18	253.8	Base	0.204	0.42	87.5
	Intermedia	0.170	0.35	76.4	Rodadura	0.106	0.22	49.6
	Rellenos	0.350	0.70	78.4				
198.000	Zahorra	0.553	1.13	254.9	Base	0.194	0.40	87.9
	Intermedia	0.162	0.33	76.8	Rodadura	0.100	0.21	49.8
	Rellenos	0.349	0.70	79.1				
200.000	Zahorra	0.528	1.08	256.0	Base	0.184	0.38	88.3
	Intermedia	0.152	0.31	77.1	Rodadura	0.094	0.19	50.0
	Rellenos	0.347	0.70	79.8				
200.000	Zahorra	0.528	0.00	256.0	Base	0.184	0.00	88.3
	Intermedia	0.152	0.00	77.1	Rodadura	0.094	0.00	50.0
	Rellenos	0.347	0.00	79.8				
202.000	Zahorra	0.503	1.03	257.0	Base	0.174	0.36	88.6
	Intermedia	0.143	0.30	77.4	Rodadura	0.088	0.18	50.1
	Rellenos	0.346	0.69	80.5				
204.000	Zahorra	0.478	0.98	258.0	Base	0.164	0.34	89.0
	Intermedia	0.134	0.28	77.7	Rodadura	0.082	0.17	50.3
	Rellenos	0.345	0.69	81.2				
205.800	Zahorra	0.456	0.84	258.9	Base	0.155	0.29	89.2
	Intermedia	0.127	0.24	77.9	Rodadura	0.076	0.14	50.5
	Rellenos	0.341	0.62	81.8				

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN m^3	TONELADAS	AREAS DE RIEGOS m^2
SUBRASANTE			1247.2
Zahorra	258.9	258.9	1010.2
Base	89.3	205.3	878.1
Intermedia	77.9	183.1	851.8
Rodadura	50.5	121.2	831.8
Rodadura V.P.	6.5	6.5	76.3
Rellenos	81.8		

CAMINO PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VIA PECUARIA. Eje 3.

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	Zahorra	1.399	0.00	0.0
10.000	Zahorra	1.396	13.98	14.0
20.000	Zahorra	1.400	13.98	28.0
24.000	Zahorra	1.397	5.59	33.6
26.000	Zahorra	1.400	2.80	36.3
28.000	Zahorra	1.397	2.80	39.1
30.000	Zahorra	1.396	2.79	41.9
32.000	Zahorra	1.402	2.80	44.7
34.000	Zahorra	1.414	2.82	47.6
36.000	Zahorra	1.422	2.84	50.4
38.000	Zahorra	1.453	2.87	53.3
40.000	Zahorra	1.499	2.95	56.2
42.000	Zahorra	1.556	3.06	59.3
44.000	Zahorra	1.578	3.13	62.4
46.000	Zahorra	1.584	3.16	65.6
48.000	Zahorra	1.583	3.17	68.7
50.000	Zahorra	1.584	3.17	71.9
52.000	Zahorra	1.584	3.17	75.1
54.000	Zahorra	1.577	3.16	78.2
56.000	Zahorra	1.546	3.12	81.4
58.000	Zahorra	1.501	3.05	84.4
60.000	Zahorra	1.474	2.97	87.4
62.000	Zahorra	1.476	2.95	90.3
64.000	Zahorra	1.479	2.96	93.3
70.000	Zahorra	1.491	8.91	102.2
76.114	Zahorra	1.539	9.26	111.4

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
Zahorra	111.4 m^3

CAMINO PARA LA RESTITUCIÓN DE LA VIA PECUARIA. Eje 4.

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	Zahorra	1.584	0.00	0.0
10.000	Zahorra	1.584	15.84	15.8
12.000	Zahorra	1.583	3.17	19.0
14.000	Zahorra	1.584	3.17	22.2
16.000	Zahorra	1.584	3.17	25.3
18.000	Zahorra	1.584	3.17	28.5
20.000	Zahorra	1.584	3.17	31.7
22.000	Zahorra	1.579	3.16	34.8
24.000	Zahorra	1.565	3.14	38.0
26.000	Zahorra	1.548	3.11	41.1
28.000	Zahorra	1.545	3.09	44.2
30.000	Zahorra	1.523	3.07	47.3
32.000	Zahorra	1.502	3.02	50.3
34.000	Zahorra	1.468	2.97	53.2
36.000	Zahorra	1.412	2.88	56.1
40.000	Zahorra	1.449	5.72	61.9
50.000	Zahorra	1.577	15.13	77.0
60.000	Zahorra	1.490	15.33	92.3
70.000	Zahorra	1.456	14.73	107.0
78.000	Zahorra	1.415	11.49	118.5
80.000	Zahorra	1.408	2.82	121.4
82.000	Zahorra	1.407	2.81	124.2
84.000	Zahorra	1.410	2.82	127.0
86.000	Zahorra	1.410	2.82	129.8
88.000	Zahorra	1.407	2.82	132.6
90.000	Zahorra	1.405	2.81	135.4
100.000	Zahorra	1.402	14.03	149.5
109.339	Zahorra	1.417	13.16	162.6

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
Zahorra	162.6 m3

ANEJO Nº 8. FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1

2. CATEGORÍA DEL TRÁFICO.....1

3. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA 1

4. SECCIÓN DE FIRME ADOPTADA 2

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En este anejo se definen y justifican los firmes y pavimentos empleados en el presente Proyecto.

Para ello, se ha tenido en cuenta el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid en materia de accesos, Orden de 3 de abril de 2002 B.O.C.M: 17 de abril de 2002, donde se determina que "*Tanto los carriles de cambio de velocidad como los de acceso dispondrán del mismo espesor y tipo de firme que el usado en la carretera*".

Asimismo se ha comprobado la adecuación de dicho firme a la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) de la carretera teniendo en cuenta lo indicado en la Instrucción 6.1-I.C. recogida en el Anejo 1 de la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, sobre secciones de firme y capas estructurales de firme del Ministerio de Fomento.

Por este motivo, para el dimensionamiento del firme y pavimento del acceso se han tenido en cuenta los valores considerados en la ejecución de la propia Ctra. M-608, que en el entorno del P.K. 21+570 consta de :

- Tipo de Explanada: E2.
- Sección de firme 2221:

  25 cm de aglomerado.

  25 cm de zahorra.

2. CATEGORÍA DEL TRÁFICO

Atendiendo a las características de tráfico de la zona, la calidad de la explanada sobre la que se cimentará el firme y las condiciones climáticas del lugar, se dimensiona la sección de firme del vial del proyecto.

De los datos disponibles del año 2.013 (IMD= 9.926 veh/día, %v.p. = 7,16%) se obtiene una intensidad media diaria (IMD) de 711 vehículos pesados en ambos sentidos de circulación. De esta manera, para un solo carril, el valor de IMD de vehículos pesados, es de 356 veh. pesado /día. Por tanto, en función de estos datos se obtiene una categoría de tráfico **T2**, según la Instrucción 6.1-I.C., que considera 200 ≤IMDPA <800 para esta categoría.

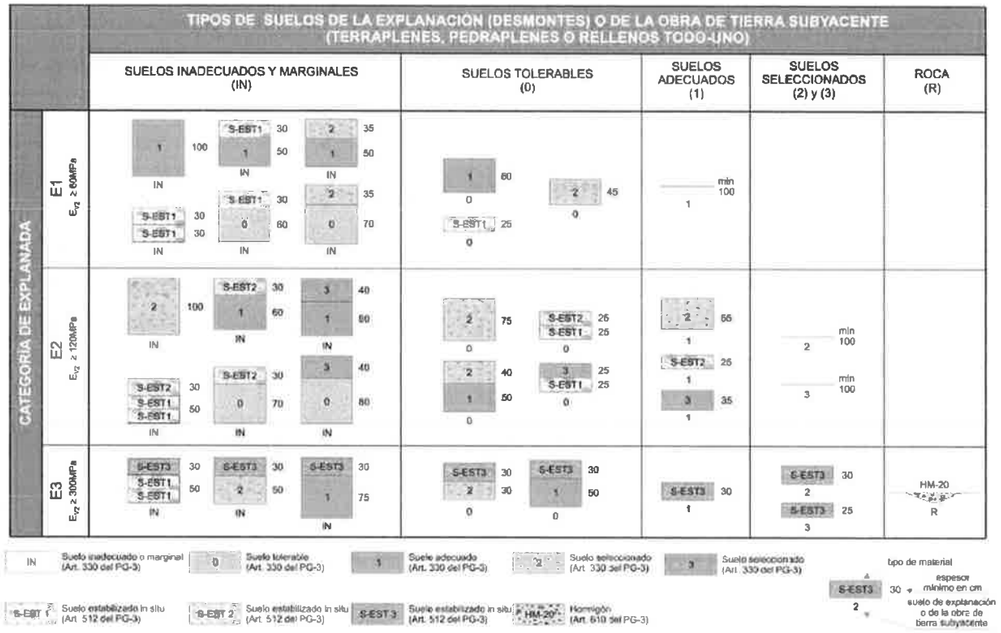
3. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

A efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen 3 categorías de explanada, que se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores son:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{V2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

De la campaña geotécnica efectuada en la zona, expuesta en el Anejo nº 5 Estudio Geológico y Geotécnico, se comprueba que en la primera parte del trazado se localiza suelo vegetal arenoarcilloso oscuro hasta unos 0,5-0,4 m de profundidad y suelo residual de alteración del granito ("jabre"): arenas con gravas, que alcanza una profundidad de hasta 1,3-1,4 m.

Los suelos residuales de alteración del granito pueden clasificarse, de acuerdo con el PG-3, como suelos "seleccionados".



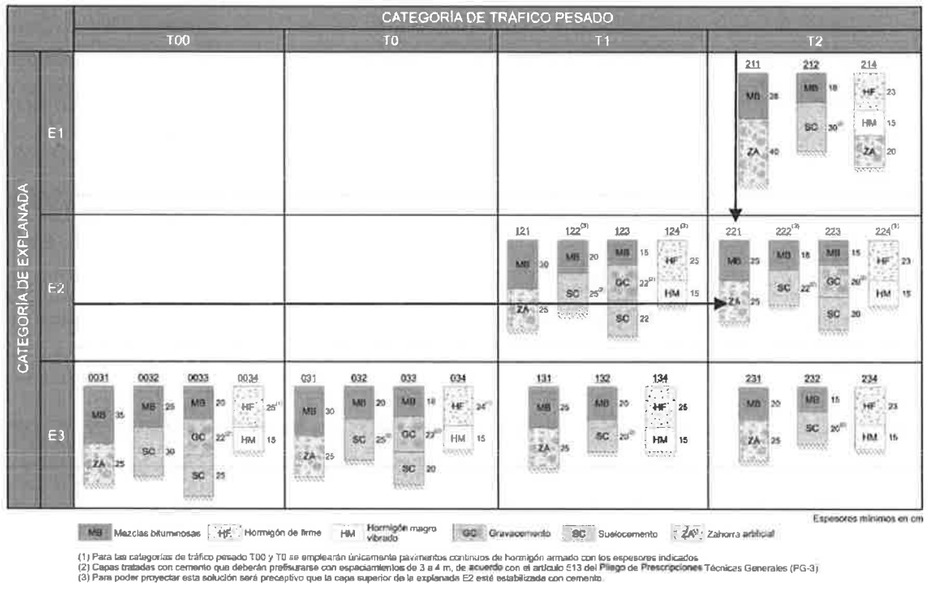
En el punto 5.1. Formación de explanada de la Norma 6.1-IC, se indica en el apartado d) lo siguiente "*Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación deberán tener un espesor mínimo de un metro del material indicado en la figura 1, en caso contrario se asignará la clasificación inmediatamente inferior".*

Dado que a lo largo de todo el trazado, una vez eliminada la capa vegetal, el espesor de suelo seleccionado sería inferior a un metro y teniendo en cuenta el párrafo anterior, los terraplenes se formarán mediante la compactación de sucesivas tongadas con suelo seleccionado procedente de la traza o préstamo, sobre el suelo existente, tras la retirada de la tierra vegetal en un espesor de 40 cm o 50 cm según la zona.

4. SECCIÓN DE FIRME ADOPTADA

Atendiendo a las consideraciones anteriormente expuestas, el dimensionamiento del firme se realiza para una categoría de tráfico T2 y una explanada E2. Según el firme de la carretera existente y el catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C, la sección adoptada para todos los viales proyectados, es la 2221, formada por las siguientes capas:

- 35 cm de suelo seleccionado.
- 25 cm de MBC.
- 25 cm de Zahorra Artificial.



La distribución en las distintas capas bituminosas adoptada es la siguiente:

- 6 cm de capa de rodadura de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC22 surf S.
- 9 cm de capa intermedia de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC22 bin S.
- 10 cm de capa base de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC32 base G.
- 25 cm de base granular de zahorra artificial huso ZA-25.

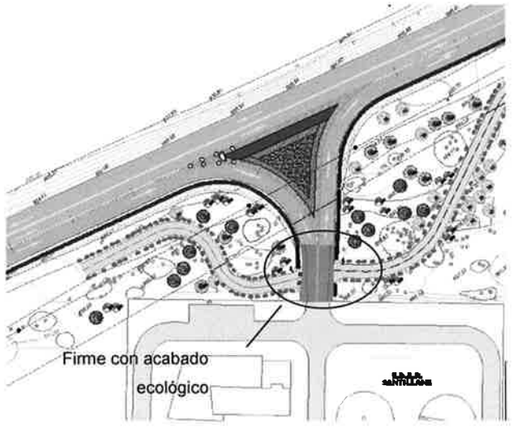
Para conseguir la cota de explanada necesaria en cada uno de los viales se realizarán excavaciones en desmonte o rellenos en terraplén con suelo seleccionado.

En la zona del acceso a la EDAR, donde se enfrentan los dos nuevos caminos planteados para favorecer el tránsito en la "Cañada Real Segoviana o de las Merinas",

el tipo de firme ejecutado tendrá un acabado ecológico, con la finalidad de preservar la propia naturaleza de la vía pecuaria, que constituyen un instrumento estratégico en la política de conservación de la naturaleza al establecer corredores biológicos de comunicación entre los espacios naturales.

De esta forma, en la zona contigua a la EDAR, el firme constará de una capa superior de 8 cm de espesor, el material a utilizar será un fino de zahorra de 0-8 mm , sobre el que se realizará un doble riego con una mezcla de agua y una emulsión a base de polímeros, en una proporción de nueve partes de agua por una de emulsión, y una dosis de dos litros por m^2 de firme. El paquete de firme se extenderá sobre una base de 25 cm de zahorra artificial. La distribución sería la siguiente:

- 8 cm de fino de zahorra de 0-8 mm con acabado ecológico.
- 25 cm de base granular de zahorra artificial huso ZA-25.
- 35 cm de suelo seleccionado.



En la imagen anterior se representa, de manera orientativa, la ubicación de la zona donde se extendería el firme con acabado ecológico. Esto quedará detallado convenientemente en los planos correspondientes en el Documento Nº2.

El firme propuesto en los caminos diseñados para la restitución de la Vía Pecuaria consta de 35 cm de zahorra artificial.

Indicar, que bajo el acceso a la Estación Depuradora, discurre una conducción titularidad de Canal de Isabel II Gestión S.A. que, aunque no se ve afectada por la realización de las obras, se considera necesario proteger por motivos de seguridad mediante la construcción de una losa de hormigón en masa HM-20 de 30 cm de espesor, según viene especificado en las Normas para redes de abastecimiento, sobre la que se extenderá la mezcla bituminosa especificada anteriormente.

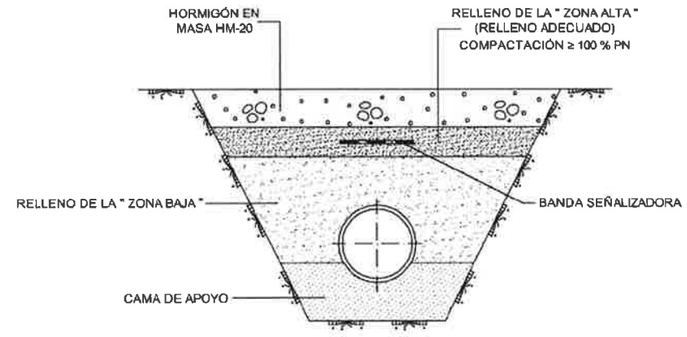


Figura 1.- Rellenos en tubos enterrados en pasos bajo viales

Igualmente, se proyecta sobre el salvacunetas planteado que da continuidad a la red drenaje, una losa de hormigón de 10 cm de espesor sobre la que se extenderán los 6 cm de capa de rodadura de Mezcla Bituminosa en Caliente Tipo AC22 surf S.

ANEJO Nº 9. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1. CLIMATOLOGÍA....1

1.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO.... 1

1.2. DATOS BÁSICOS.... 1

1.3. INFORMACIÓN CLIMÁTICA.... 1

1.3.1. Caracterización climática general.... 1

2. HIDROLOGÍA 6

2.1. INTRODUCCIÓN.... 6

2.2. ESTUDIO DE PRECIPITACIONES.... 6

2.3. DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN 7

2.4. INTENSIDAD DE LLUVIA 7

2.5. CÁLCULO DE CAUDALES 8

3. DRENAJE 8

3.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE LONGITUDINAL 8

3.2. CÁLCULO MECÁNICO DE LOS TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO..... 11

APÉNDICE Nº1: PLANOS **13**

1. CLIMATOLOGÍA

1.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objetivo de este apartado, es proporcionar una descripción de las características climáticas del entorno donde se ubica el proyecto: "Acondicionamiento del acceso a la EDAR de Santillana (T.M. de Manzanares El Real).

1.2. DATOS BÁSICOS

Para la descripción de las características climáticas del entorno de estudio, se han seleccionado las estaciones meteorológicas más cercanas a la traza. Los datos de precipitaciones se han tomado de la estación 3184 Manzanares el Real, estación pluviométrica que es la más cercana a la traza y con mayor periodo de datos registrados. Para caracterizar las temperaturas se ha tomado la estación termopluviométrica 3183E, algo más alejada a la zona pero lo suficientemente próxima para reflejar la climatología de la zona de proyecto. En el Apéndice nº 1, Planos, se presenta el plano de localización de las estaciones.

A continuación se resumen los datos generales de las mismas:

Datos generales de estaciones meteorológicas		
Nombre	Manzanares el Real	Soto del Real "Prado Herrero"
Clave	3184	3183E
Provincia	Madrid	Madrid
Tipo	Pluviométrica	Termopluviométrica
Altitud	908	940
Latitud (º)	40	40
Latitud (')	43	44
Longitud (º)	03	03
Longitud (')	51	48
Orientación	W	W
Años de precipitación	43	25
Años inicio precipitación	1961	1979
Años fin precipitación	2003	2003

Datos generales de estaciones meteorológicas		
Años temperatura	-	25
Años inicio temperatura	-	1979
Años fin temperatura	-	2003

Los datos se han obtenido de la aplicación SIGA (Sistema de Información Geográfico Agrario) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM).

De esta aplicación se pueden obtener los datos suficientes para caracterizar climáticamente la zona de estudio.

1.3. INFORMACIÓN CLIMÁTICA

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, la aplicación SIGA, desarrollada por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) facilita datos suficientes para la caracterización climática de una determinada zona de estudio, a través de la información registrada en cada una de las estaciones meteorológicas distribuidas en el territorio nacional.

Esta información se ha elaborado a partir de las series de datos termométricos (1803 estaciones) y pluviométricos (4189 estaciones) entre 1960 y 1996 facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología.

Dicha información fue procesada para todas las estaciones y después se han modelizado los diferentes parámetros mediante métodos geoestadísticos de interpolación (KRIGING) para todo el territorio nacional.

1.3.1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA GENERAL

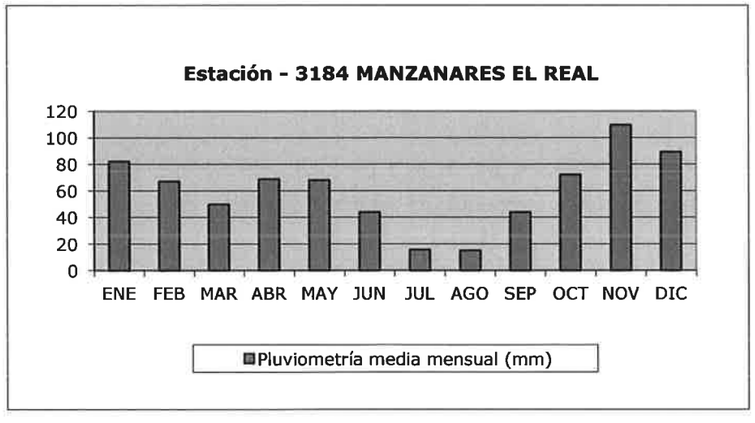
El clima de la provincia de Madrid, provincia en la que se sitúa el proyecto de estudio, es mediterráneo-continental.

El invierno se caracteriza por ser seco y frío, con seis meses de heladas. Por su parte el verano es cálido, con unas temperaturas máximas alrededor de los 30 ºC.

Las precipitaciones son moderadas siendo los meses de invierno (de octubre a diciembre), los más lluviosos.

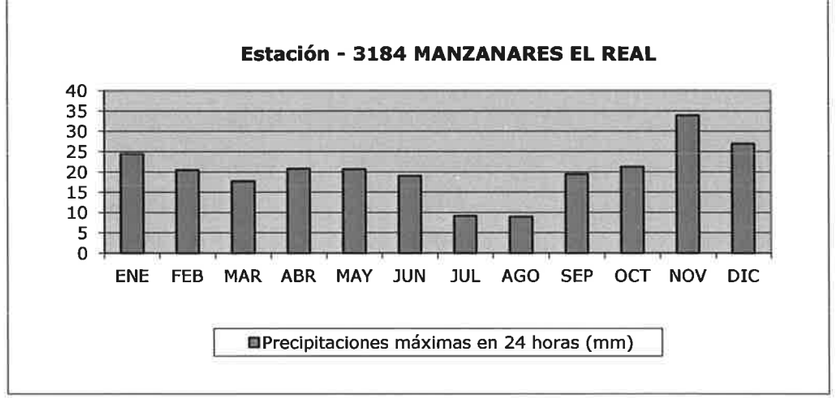
Pluviometría media estacional y anual (mm)	
Nombre	MANZANARES EL REAL
Clave	3184
Primavera	186.2
Verano	74.4
Otoño	225.4
Invierno	238.2
Anual	724.2

Pluviometría media mensual (mm)	
Nombre	MANZANARES EL REAL
Clave	3184
Enero	82
Febrero	66.9
Marzo	49.7
Abril	68.7
Mayo	67.9
Junio	43.8
Julio	15.6
Agosto	15.1
Septiembre	43.8
Octubre	72.1
Noviembre	109.4
Diciembre	89.2
Máxima	724.2



A continuación se muestran las precipitaciones en 24 horas (mm)

Precipitaciones máximas en 24 horas (mm)	
Nombre	Manzanares el Real
Clave	3184
Enero	24.4
Febrero	20.4
Marzo	17.7
Abril	20.7
Mayo	20.6
Junio	19
Julio	9.1
Agosto	8.9
Septiembre	19.4
Octubre	21.2
Noviembre	33.8
Diciembre	26.9
Máxima	52.5

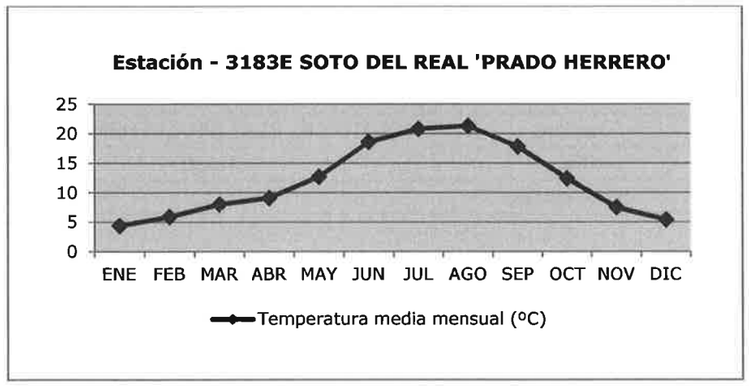


1.3.1.1. Temperatura

La estación 3183E Soto del Real Prado Herrero es la más cercana a la zona del proyecto y de la que se han obtenido los siguientes datos de temperaturas.

Temperatura media estacional y anual (ºC)	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Primavera	9.9
Verano	20.2
Otoño	12.6
Invierno	5.2
Anual	12

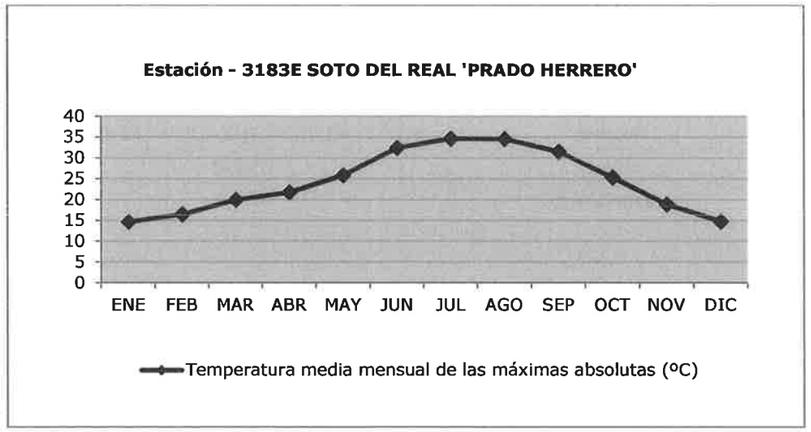
Temperatura media mensual (ºC)	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Enero	4.4
Febrero	5.9
Marzo	8
Abril	9.1
Mayo	12.7
Junio	18.6
Julio	20.8
Agosto	21.3
Septiembre	17.8
Octubre	12.4
Noviembre	7.5
Diciembre	5.4
Máxima	12

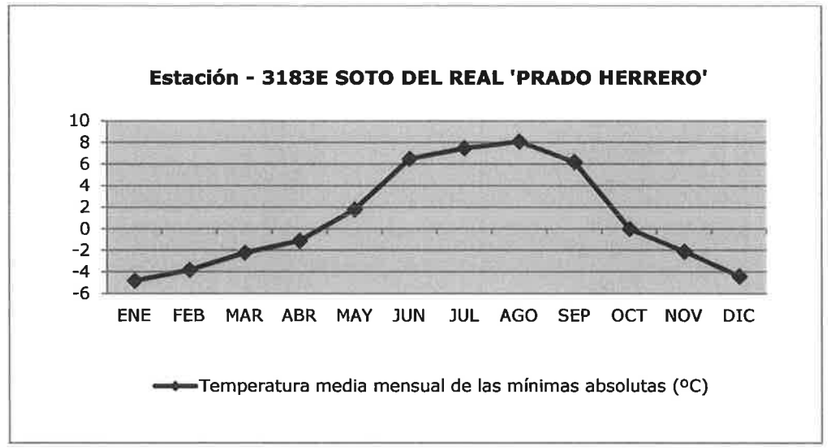


Temperatura media de máximas del mes más cálido (ºC)	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Temperatura (ºC)	29.30

Temperatura media de mínimas del mes más frío (ºC)	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Temperatura (ºC)	-0.80

Temperatura media mensual de las máximas absolutas (ºC)	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Enero	14.7
Febrero	16.50
Marzo	20
Abril	21.8
Mayo	25.9
Junio	32.5
Julio	34.7
Agosto	34.6
Septiembre	31.6
Octubre	25.4
Noviembre	18.9
Diciembre	14.8
Máxima	36.2





Temperatura media mensual de las mínimas absolutas (ºC)	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Enero	-4.8
Febrero	-3.8
Marzo	-2.2
Abril	-1.1
Mayo	1.8
Junio	6.5
Julio	7.5
Agosto	8.1
Septiembre	6.2
Octubre	2.0
Noviembre	-2.1
Diciembre	-4.4
Máxima	-5.8

Periodo cálido, frío y seco:

Periodo cálido	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Nº de meses	0

Periodo frío o de heladas	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Nº de meses	8

Periodo seco o árido	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Nº de meses	3

ETP media anual:

ETP anual (Thornthwaite)	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Enero	11.3
Febrero	16.3
Marzo	30.1
Abril	38.2
Mayo	66
Junio	108
Julio	125.9
Agosto	121.3
Septiembre	84.6
Octubre	49.5
Noviembre	22.6
Diciembre	14.3
Primavera	134.3
Verano	355.3
Otoño	156.7
Invierno	42
Máxima	688.2

Índices de Turc

Índice de potencialidad agrícola de Turc en regadío	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0.83
Abril	2.14
Mayo	5.02
Junio	6.9
Julio	7.08
Agosto	6.36
Septiembre	4.83
Octubre	3.01
Noviembre	0.51
Diciembre	0
Primavera	7.99
Verano	20.33
Otoño	8.35
Invierno	0
Máxima	36.68

Factor R (Erosividad de la lluvia)

Factor R de erosión	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Índice	

Índice de potencialidad agrícola de Turc en secano	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0.83
Abril	2.14
Mayo	5.02
Junio	2.22
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	2.87
Noviembre	0.51
Diciembre	0

Índice de potencialidad agrícola de Turc en secano	
Primavera	7.99
Verano	2.22
Otoño	3.38
Invierno	0
Máxima	13.6

Clasificación climática de Papadakis

Clasificación climática de Papadakis	
Nombre	SOTO DEL REAL (PRADO HERRERO)
Clave	3183E
Tipo de Invierno	av
Tipo de Verano	M
Régimen de Humedad	ME
Régimen Térmico	TE
Clasificación	Mediterráneo templado

2. HIDROLOGÍA

2.1. INTRODUCCIÓN

El estudio hidrológico a realizar, se basa en la metodología descrita en la publicación "Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular".

Para la realización de este estudio se ha empleado el método hidrometeorológico contenido en la instrucción 5.2.-I.C. "Drenaje Superficial".

El trazado del acceso afecta únicamente a un sifón en el P.K: 0+172 que atraviesa la carretera M-608 cuya función es drenar la finca situada en el margen izquierdo. El margen derecho del sifón afectado se repondrá mejorando la situación actual al desplazarlo 1.5 m, de forma que la arqueta de salida del mismo se ubique fuera de la cuneta de la carretera y se proteja con una barrera, mejorando así, la seguridad en la vía.

Por otro lado, dado el tamaño y naturaleza de las cuencas de aportación, se han estudiado los caudales, para el período de retorno de 25 años. La estimación de estos caudales de referencia se ha obtenido mediante el Método Racional.

2.2. ESTUDIO DE PRECIPITACIONES

El estudio pluviométrico busca caracterizar las precipitaciones extremas que se producen en el entorno del tramo en estudio con objeto de estimar las intensidades de lluvia y los caudales que generan las diferentes cuencas que intercepta el trazado.

Los sistemas hidrológicos son sometidos de manera periódica a la acción de precipitaciones muy intensas. La magnitud de estos fenómenos es inversamente proporcional a su frecuencia, de manera que las precipitaciones muy elevadas se producen con mucha menor frecuencia que las moderadas.

Siguiendo las recomendaciones de la Instrucción 5.2.-I.C. "Drenaje Superficial", se obtiene el valor de la precipitación máxima diaria (Pd) de los mapas contenidos en la publicación de la Dirección General de Carreteras "Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día".

La publicación mencionada, data del año 1978 y se apoya en los datos de la red de estaciones pluviométricas existentes hasta 1970. La aportación de nuevos datos desde 1970 y la aplicación de nuevas tecnologías estadísticas han hecho posible la elaboración de un documento más reciente, realizado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX por un Convenio con la Dirección General de Carreteras publicado por el Ministerio de Fomento titulado "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" de 1999.

En dicha publicación se realiza un análisis de la precipitación máxima diaria para los períodos de retornos considerados, como variable agregada para cada cuenca, y una evaluación de la intensidad de la precipitación máxima, referida a los mismos períodos de retorno, en el cual se han elaborado mapas de isolíneas que facilitan, en forma directa y para todo el territorio nacional, los datos de precipitaciones máximas necesarios para el cálculo de caudales máximos en pequeñas cuencas, con objeto de hacer posible el empleo rápido y riguroso de los métodos hidrometeorológicos en proyectos de carreteras. Para su redacción se han empleado los datos meteorológicos registrados en 2.231 estaciones, de las cuales 1.545 tenían 30 o más años con registros y el resto con series de 20 o más años. La función empleada para el cálculo estadístico es la SQRT-ET máx.

El mapa de isolíneas de esta publicación correspondiente a la zona de proyecto es el presentado al final de este anejo, en el Apéndice Nº 1 "Plano de Isolíneas de Precipitación".

El proceso operativo de obtención de precipitaciones diarias máximas es el siguiente:

- Se localiza en el plano el punto geográfico deseado, punto base de estudio.

- Se estima mediante las isolíneas presentadas el coeficiente de variación CV, y el valor medio Pmedio de la máxima precipitación anual, obteniéndose el factor de amplificación KT.

- Se realiza el producto del factor de ampliación KT por el valor medio P, obteniéndose la precipitación media diaria máxima para el periodo de retorno deseado PT.

- Estudiando el mapa anteriormente mencionado asignamos los valores a CV y Pm, correspondientes a la zona del presente proyecto.

- Conociendo el valor de CV sacamos los diferentes factores de ampliación Kt para los diferentes períodos de retorno.

- Se obtienen, a partir de estos factores, los diferentes valores de Precipitación diaria máxima para cada período de retorno.

Para realizar el estudio de precipitaciones según este método, se han seleccionado un punto en la zona central del ámbito de estudio del presente proyecto, y se ha determinado el valor de Pd mediante el procedimiento descrito anteriormente.

En la tabla siguiente queda resumido las coordenadas del punto seleccionado, y los valores de Cv y Pm y de la precipitación máxima diaria para cada periodo de retorno.

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 H. ASIGNADAS A CADA CUENCA POR EL MÉTODO DE LAS MÁXIMAS PRECIPITACIONES DIARIAS (mm)										
X	Y	Cv	P(mm)	PERÍODO DE RETORNO (años)						
				2	5	10	25	50	100	500
				Kt						
				ISOLÍNEAS (mm)						
429728.537	4510704.347	0.35	55	*0.921*	*1.217*	*1.438*	*1.732*	*1.961*	*2.220*	*2.831*
				51	67	79	95	108	122	156

2.3. DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN

Las cuencas estudiadas corresponden al drenaje longitudinal del acceso, puesto que no se atraviesan cauces transversales a la carretera.

De acuerdo con lo establecido en el punto 2.4. de la Instrucción, si el recorrido del flujo difuso es inferior a 30 m se deberá considerar un tiempo de concentración de 5 minutos.

2.4. INTENSIDAD DE LLUVIA

Para el cálculo de la intensidad de lluvia correspondiente al período de retorno establecido de 25 años y al tiempo de concentración de 5 minutos, se toman las precipitaciones diarias", resultando una Pmax. diaria de 95 mm.

Para el citado valor de la máxima precipitación diaria, para dicho período de retorno, y un tiempo de concentración de 5 minutos, se obtiene una intensidad de cálculo en todo el tramo de 142.5 mm/h.

Partimos de la siguiente expresión:

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}\right)}$$

donde

I1/Id = 10	(Fig. 2.2 de la Instrucción 5.2-IC)
t = 5/60 = 0,083 h	
Id = Pd / 24	para un período de retorno de 25 años
Pd = 95,00 mm	para un período de retorno de 25 años
It = 142.5 mm/h	

2.5. CÁLCULO DE CAUDALES

Para calcular el caudal originado en el área de aporte se considera la fórmula de cálculo dada en el epígrafe 2.2 de la Instrucción 5.2-IC, ponderando el ancho medio de la calzada y de los márgenes con sus respectivos coeficientes de escorrentía:

$$Q = \frac{(C_1 \cdot a + C_2 \cdot b) \cdot L \cdot I_t}{3 \cdot 10^6}$$

donde 'a' es el ancho medio (en metros) de aporte de los márgenes en la longitud L y 'b' el de la calzada de esa misma longitud. El caudal resultante Q viene dado en m3/s.

Los coeficientes de escorrentía considerados son los siguientes:

C1 = 0,50 en taludes de desmonte y márgenes

C2 = 1,00 en calzadas, arcenes y cunetas

3. DRENAJE

Para el dimensionamiento del drenaje longitudinal, se han seguido con carácter general los criterios recogidos en la Instrucción 5.2.-I.C. y las Normativa que regula los accesos a las carreteras (Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid, Orden de 3 de abril de 2002, B.O.C.M: 17 de abril de 2002).

Las cuneta de desmonte proyectada es de sección triangular, taludes H:V (2:1) y profundidad 0.25m, sin revestir.

Esta cuneta se ha proyectado en algunos tramos a contrapendiente para facilitar el desagüe puesto que en la situación actual presenta algunos puntos bajos sin resolver donde se acumula el agua.

Se ha proyectado bajo el acceso a la EDAR, un paso salvacunetas mediante un tubo de hormigón armado de 400 mm , protegido con un dado de hormigón.

La cuneta desagua finalmente a través de una arqueta en un tubo de hormigón armado (OTDL) de 400 mm, hacia la zona del embalse de Santillana, de esta forma se evita la acumulación de agua actual en el camino que discurre paralelo a la carretera.

En el documento Planos se ubican dichos pasos en la planta general de drenaje en los planos de detalle se muestran las características de los mismos.

3.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE DRENAJE LONGITUDINAL

El estudio de la capacidad de desagüe de los elementos de drenaje se ha realizado aplicando la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = S \bullet R_H^{2/3} \bullet J^{1/2} \bullet K$$

donde:

Q: caudal desaguado en m3/seg.

S: área de desagüe en m2

RH: radio hidráulico en m, según la expresión: $R_H = S/P_m$

Pm: perímetro mojado en m

J: pendiente de la línea de energía en tanto por uno. Si el régimen se considera uniforme, se adopta el valor de la pendiente longitudinal de la cuneta.

K: coeficiente de rugosidad de Manning-Strickler. Se adoptan el siguiente valor:

n=1/K: hormigón: 0.015, tierras: 0.022

Los cálculos se presentan en la tabla siguiente:

Tramo		Longitud	Plataforma	Márgenes	Área Plat.	Área Marg.	C	C	I	Q	Q acum.	Tipo	n	Pte	Calado	Velocidad	Observaciones
P.K. inicial	PK final	m	Ancho (m)	Ancho (m)	(Ha)	(Ha)	Plataf	Márgenes	(mm/h)	(m3/s)	(m3/s)	Cuneta		(%)	(m)	(m/s)	
EJE 39	**Carril Deceleración**																
0+080	0+090	10	12.9	3.4	0.0129	0.0034	1.00	0.50	142.50	0.007	0.108	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.95%	0.234	0.98	
0+090	0+100	10	12.9	3.7	0.0129	0.0037	1.00	0.50	142.50	0.007	0.101	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.88%	0.232	0.94	
0+100	0+110	10	12.9	3.9	0.0129	0.0039	1.00	0.50	142.50	0.007	0.094	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.42%	0.259	0.70	
0+110	0+120	10	12.9	4.2	0.0129	0.0042	1.00	0.50	142.50	0.007	0.087	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.40%	0.254	0.67	
0+120	0+130	10	12.9	4.4	0.0129	0.0044	1.00	0.50	142.50	0.007	0.080	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.40%	0.246	0.66	
0+130	0+140	10	12.9	4.4	0.0129	0.0044	1.00	0.50	142.50	0.007	0.072	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.40%	0.237	0.64	
0+140	0+150	10	12.9	4.0	0.0129	0.0040	1.00	0.50	142.50	0.007	0.065	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.40%	0.228	0.63	
0+150	0+160	10	12.9	2.5	0.0129	0.0025	1.00	0.50	142.50	0.007	0.058	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	2.52%	0.155	1.21	
0+160	0+170	10	12.9	2.5	0.0129	0.0025	1.00	0.50	142.50	0.007	0.051	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	2.52%	0.148	1.17	
0+170	0+180	10	12.9	2.5	0.0129	0.0025	1.00	0.50	142.50	0.045	0.045	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	2.52%	0.140	1.14	Desagua a Pasacunetas
PASO SALVACUNETAS		25.5									0.038	Col. 400	0.015	0.22%	0.187	0.66	Desagua a cuneta carril deceleración
EJE 40	**Carril Aceleración**																
0+040	0+050	10	13.4	3.3	0.0134	0.0033	1.00	0.50	142.50	0.007	0.038	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.55%	0.175	0.62	Desagua a Pasacunetas
0+050	0+060	10	13.4	3.3	0.0134	0.0033	1.00	0.50	142.50	0.007	0.031	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.35%	0.176	0.50	
0+060	0+070	10	13.4	3.3	0.0134	0.0033	1.00	0.50	142.50	0.007	0.024	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.83%	0.136	0.64	
0+070	0+080	10	4.7	3.5	0.0206	0.0035	1.00	0.50	142.50	0.011	0.016	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	1.12%	0.112	0.65	
0+080	0+090	10	0.0	3.3	0.0000	0.0033	1.00	0.50	142.50	0.001	0.006	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.31%	0.096	0.31	
0+090	0+100	10	0.0	2.9	0.0000	0.0029	1.00	0.50	142.50	0.001	0.005	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.04%	0.135	0.14	
0+100	0+110	10	0.0	2.3	0.0000	0.0023	1.00	0.50	142.50	0.001	0.004	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.21%	0.093	0.25	
0+110	0+120	10	0.0	1.9	0.0000	0.0019	1.00	0.50	142.50	0.000	0.004	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.29%	0.083	0.27	
0+120	0+130	10	0.0	1.6	0.0000	0.0016	1.00	0.50	142.50	0.000	0.003	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.45%	0.073	0.31	
0+130	0+140	10	0.0	1.6	0.0000	0.0016	1.00	0.50	142.50	0.000	0.003	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.33%	0.074	0.27	
0+140	0+150	10	0.0	1.6	0.0000	0.0016	1.00	0.50	142.50	0.000	0.003	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.08%	0.092	0.15	
0+150	0+160	10	0.0	2.0	0.0000	0.0020	1.00	0.50	142.50	0.000	0.002	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.08%	0.086	0.15	
0+160	0+170	10	0.0	3.5	0.0000	0.0035	1.00	0.50	142.50	0.001	0.002	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.09%	0.077	0.15	
0+170	0+180	10	0.0	3.8	0.0000	0.0038	1.00	0.50	142.50	0.001	0.001	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	0.21%	0.052	0.16	
0+180	0+190	10	0.0	4.0	0.0000	0.0040	1.00	0.50	142.50	0.001	0.001	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	-0.38%	0.047	0.22	
0+190	0+200	10	0.0	4.1	0.0000	0.0041	1.00	0.50	142.50	0.001	0.002	Cuneta 1/0.25 H:V(2:1)	0.022	-1.12%	0.050	0.39	Desagua a cuneta existente
OTDL	**EJE 39**																
0+080	0+090	24									0.108	Col. 400	0.015	0.50%	0.282	1.14	

3.2. CÁLCULO MECÁNICO DE LOS TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

Para el cálculo mecánico de los tubos de hormigón armado de las obras de drenaje transversal se tendrá en cuenta los criterios indicados en la Norma UNE 127.010.

Determinación de la clase exigible al tubo

La carga de cálculo se obtendrá de la siguiente expresión:

$$\text{CARGA DE CÁLCULO (kN/m}^2\text{)} = \frac{1{,}5 \cdot Q_{total}\ (KN/m)}{Fap \cdot Di(m)}$$

Donde Qtotal es la suma de la carga del relleno, la carga del tráfico, el efecto de la carga puntual y el efecto de la carga uniformemente distribuida, expresadas en kN/m.

La clase exigible al tubo se obtendrá, partiendo de la carga de cálculo mínima y según el tipo de tubo, de la siguiente tabla:

	Tubo de hormigón en masa	Tubo de hormigón armado y tubo de hormigón con fibra de acero
Carga de cálculo ≤ 60	CLASE N	CLASE 60
60 < Carga de cálculo ≤ 90	CLASE N	CLASE 90
90 < Carga de cálculo ≤ 135	CLASE R	CLASE 135
135 < Carga de cálculo ≤ 180		CLASE 180

Los cálculos realizados dan como resultado un tubo de 400 mm de clase 90 (Ver figura adjunta)

Cálculo Numérico Tubos Hormigón Armado Versión: 2.02a

Datos de la Obra: **Sección tipo:**

Cliente:

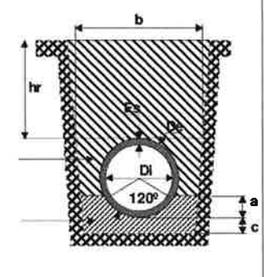
Esquema de instalación:

Instalación en Zanja;Relleno: Arena Arcillosa

(Este croquis no representa proporciones reales)

Relleno Compactado 95% P.N.

Hormigón



De= 0.518 m.
Di= 0.4 m.
Es= 59 mm.
hr= 0.5 m.

a=0.13 m.
b=1.465 m.
c=0.08 m.(Suelo)
c=0.15 m.(Roca)
(c según terreno)
Talud= 1:5
Resguardo=0.35 m.

Cálculos:

Carga producida por terreno (qr): calculada como terraplén por sobrepasar el ancho de zanja b la anchura de transición.

$$q_r = C_t \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot D_e \quad ; \text{Para } h_r \leq h_o,\ C_t = \frac{e^{2\lambda\mu \frac{h_r}{D_e}} - 1}{2\lambda\mu \frac{h_r}{D_e}}$$

(h_o según norma)

Fap= 2.8
γ= 19.2 kN/m³
$\lambda\mu$ = 0.15
ho= 0.867 m.

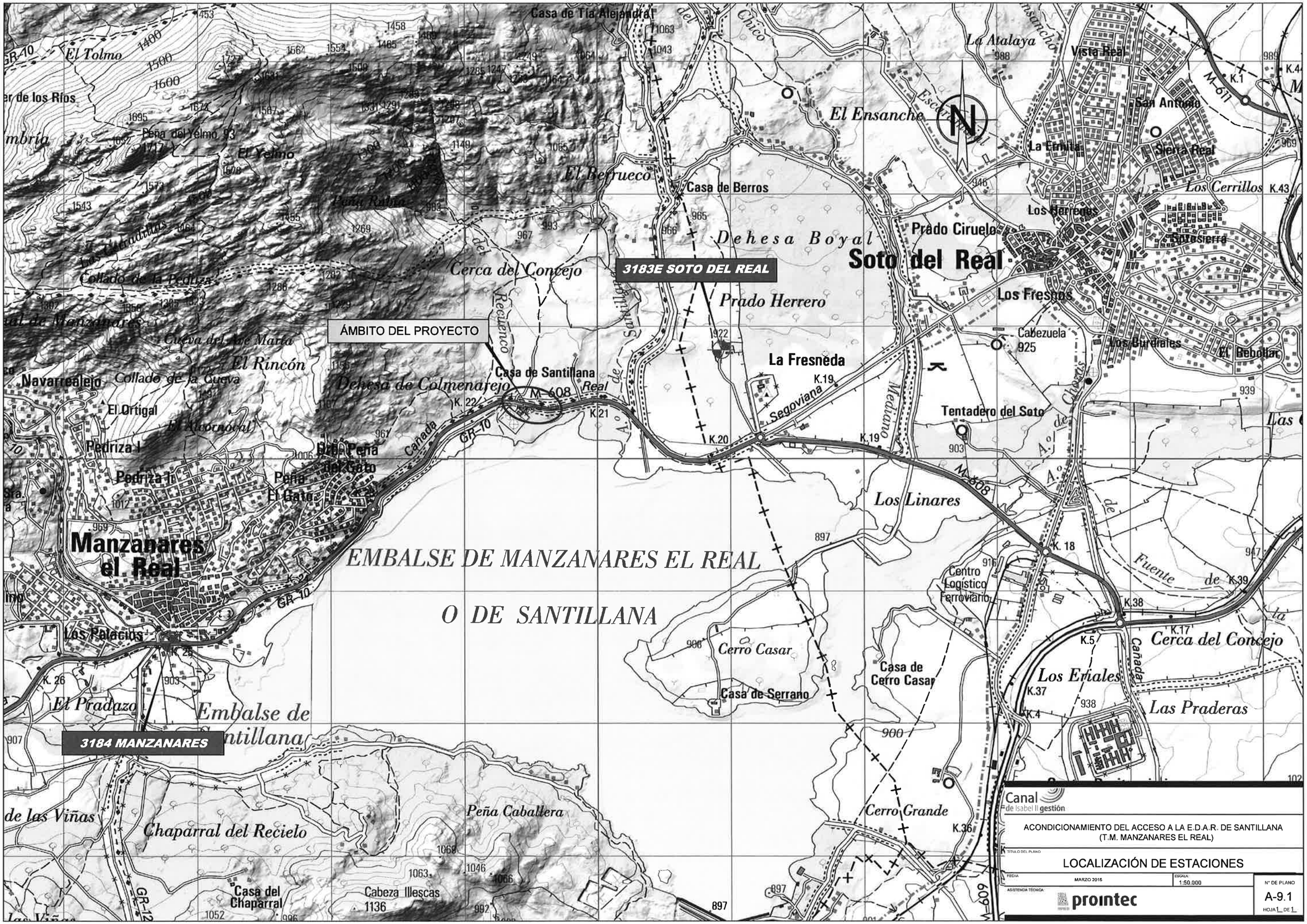
qr= 5.76 kN/m

Carga Carretera,Carro tres ejes de 600 kN (60 t.)	29.66 kN/m
Carga puntual de 0t. situada a 0 m	0 kN/m
Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m²	0 kN/m
Carga debida a compactador	0 kN/m
Qtotal=	35.43 kN/m

$$\text{CARGA DE CÁLCULO} = \frac{Q_{total} \cdot 1.5}{Fap \cdot Di} = 47.45\ kN/m^2$$

Clase mínima UNE-127.010 exigible: Clase 90 (Válido para hr <=1.84 m.)

APÉNDICE Nº1: PLANOS


3183E SOTO DEL REAL
ÁMBITO DEL PROYECTO
3184 MANZANARES
EMBALSE DE MANZANARES EL REAL
O DE SANTILLANA
Soto del Real
Manzanares el Real
Navarrealejo
Pedriza I
Pedriza II
Peña del Gato
Los Palacios
El Pradazo
Embalse de Santillana
Casa de Santillana
Casa de Berros
Casa de Tía Alejandra
Prado Ciruelo
Los Herreros
Sierra Real
San Antonio
Vista Real
La Emita
Los Cerrillos
Sinosierra
Los Fresnos
Cabezuela
Los Burdiales
El Rebollar
La Fresneda
Tentadero del Soto
Los Linares
Centro Logístico Ferroviario
Casa de Cerro Casar
Casa de Serrano
Cerro Casar
Cerro Grande
Los Eriales
Las Praderas
Cerca del Concejo
Fuente de la Teja
Dehesa Boyal
Prado Herrero
Dehesa de Colmenarejo
Peña Caballera
Chaparral del Recielo
Casa del Chaparral
Cabeza Illescas
El Tolmo
El Yelmo
Peña del Yelmo
El Berrueco
Collado de la Pedriza
Cueva del Ave María
El Rincón
Collado de la Cueva
El Ortigal
El Alcornocal
Cerca del Concejo
Cañada Real Segoviana
Cañada Real de Santillana
Cañada Real de las Chozas
Arroyo del Chico
Arroyo de Santillana
Arroyo Mediano
Arroyo de Recuenco
M-608
M-611
M-609
GR-10
GR-12
K.1
K.4
K.5
K.17
K.18
K.19
K.20
K.21
K.22
K.24
K.26
K.36
K.37
K.38
K.39
K.43
Canal de Isabel II gestión
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)
TÍTULO DEL PLANO
LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES
FECHA
MARZO 2016
ESCALA
1:50.000
ASISTENCIA TÉCNICA
prointec
Nº DE PLANO
A-9.1
HOJA 1 DE 1

ÁMBITO DEL PROYECTO

Embalse de Santillana

Segovia

Avila

Colmenar Viejo

Guadalajara

Alcala de Henares

Madrid

Alcorcon

Getafe

Aranjuez

N

COEFICIENTE DE VARIACIÓN Cv

VALOR MEDIO DE LA MÁXIMA PRECIPITACIÓN DIARIA ANUAL

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

PLANO DE ISOLINEAS

FECHA: MARZO 2016

ESCALA: 1:500.000

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Nº DE PLANO
A-9.2
HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº 10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1

2. SEÑALIZACIÓN PROYECTADA. 1

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 1

3.1. NORMATIVA 1

3.2. MATERIALES CONSTITUYENTES 1

3.2.1. TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES 3

4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 4

4.1. NORMATIVA 4

4.2. TIPOLOGÍA 4

4.3. POSICIÓN LONGITUDINAL 5

5. SISTEMAS DE DEFENSA 5

5.1. NORMATIVA VIGENTE 5

5.2. IDENTIFICACIÓN DE ZONA POTENCIAL DE RIESGO. 5

5.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD 7

5.3.1. CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN 7

5.3.2. SEVERIDAD DEL IMPACTO 7

5.3.3. DEFORMACIÓN DEL HABITÁCULO: 7

5.3.4. DEFINICIÓN DE LA BARRERA DE SEGURIDAD 8

5.4. ANTICIPACIONES Y EXTREMOS DE BARRERA METÁLICA 8

5.5. DISPOSICIÓN DE LA BARRERA METÁLICA 8

5.5.1. POSICIÓN LONGITUDINAL 8

5.5.2. POSICIÓN TRANSVERSAL 8

5.5.3. POSICIÓN EN ALTURA 8

6. BALIZAMIENTO 8

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Se incluyen en el presente anejo la Normativa y los criterios empleados para la definición de la señalización (tanto horizontal como vertical) y los sistemas de defensa y balizamiento de las obras objeto del presente Proyecto.

Se consideran como elemento de protección colectiva la señalización, el balizamiento y las defensas que deberán disponerse durante la ejecución de las obras. La solución proyectada se describe y justifica en la memoria del estudio de seguridad y salud que se incluye como anejo de este Proyecto.

2. SEÑALIZACIÓN PROYECTADA.

Las actuaciones de seguridad, balizamiento y defensas proyectadas van encaminadas a la consecución de los siguientes objetivos.

- Señalización vertical: se prevé la reposición de todas las señales verticales existentes, además de complementarse con nueva señalización prevista para indicaciones y prohibiciones varias:

Se ha renovado la señalización vertical existente afectada por las obras proyectadas, como es el caso de de las señales tipo P-13 que advertían de la aproximación a curva a izquierdas.

Se han colocado carteles flecha y señales verticales de dirección obligatoria en la intersección para facilitar el tráfico dentro de la misma. Se ha dispuesto, además, una sucesión de señales verticales de limitación de la velocidad máxima en la aproximación al carril de cambio de velocidad y un cartel indicativo de la ubicación de la EDAR a una distancia de 200 metros de la intersección.

Se ha colocado una señal de ceda el paso al principio del carril de aceleración junto con la señal tipo R-400c que indica la dirección de sentido obligatorio.

Así mismo, se ha colocado también en el mismo poste de sustentación, las señales tipo R-101 y R-401a en la isleta para evitar confusión a la salida del acceso a la EDAR y permitir una correcta incorporación a la M-608.

- Señalización horizontal: Se contempla la renovación de la señalización horizontal en todo el tramo para darle un tratamiento homogéneo a toda la zona de actuación.
- Defensas: Se implantan barreras de seguridad para proteger las cunetas de más de 15 cm de profundidad, tal y como marca la Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.
- Balizamiento: se colocarán captafaros de doble cara en la isleta, un hito de vértice sobre el pavimento en la nariz de la divergencia donde no exista marca vial y en coordinación con las alineaciones definidas por las balizas de acompañamiento. Así mismo, se colocarán hitos de arista a lo largo del tramo de la carretera M-608 afectada por las obras.

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

3.1. NORMATIVA

Las marcas viales incluidas en el presente Proyecto se ajustan a lo establecido en la Norma de Carreteras 8.2-IC, "Marcas viales", aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987. La ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre (por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos), recomienda el material a usar para las marcas viales en función del tipo de pavimento dispuesto, las características del trazado y de la IMD de la vía en cuestión.

3.2. MATERIALES CONSTITUYENTES

Se define como marca vial, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 700.4.1 de la ORDEN FOM/2523/2014 , el factor de desgaste (F.D.) correspondiente a las marcas viales proyectadas será el que se indica en el cuadro siguiente:

CARACTERÍSTICAS	VALOR					
	1	2	3	4	5	6
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas, o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marca para separación de carriles especiales	Símbolos letras y fechas
CLASE DE RUGOSIDAD(1) (Norma UNE-EN 13197) (H en mm)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) H ≤ 0,3	b) 0,3 < H ≤ 0,6	0,6 < H ≤ 0,9	0,9 < H ≤ 1,2	a) 1,2 < H ≤ 1,5	b) H > 1,5
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m)	calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
		a ≥ 7,0	6,5 ≤ a < 7,0	a < 6,5		
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	≤ 5 000	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000	20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	> 100 000

TABLA 700.7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

El factor de desgaste (F.D.) se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro características de la carretera: situación de la marca vial, clase de rugosidad, el tipo de vía y ancho de calzada e intensidad media diaria.

Para las distintas marcas viales consideradas en el presente proyecto, el valor del factor del desgaste (F.D.), es el siguiente:

MARCAS VIALES CONSIDERADAS	CARACTERÍSTICAS.				F.D.
	SITUAC	RUGOS	TIPO DE VÍA,ANCHO CALZADA	IMD	
Borde de calzada	3	3	2	2	**10**
Separación carriles	4	3	2	2	**11**
Separación carriles cambio de velocidad	5	3	2	2	**12**
Inscripciones en calzada	6	3	2	2	**13**

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste calculado y representado en la tabla anterior. El valor más adecuado, para la clase de durabilidad, se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla siguiente:

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

Según las características expuestas anteriormente y por tener un factor de desgaste de 13 se determina que la clase de durabilidad mínima será P5.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10.

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIDAD (1)	MUY APROPIADA
	AGRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

TABLA 700.10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

Según las características expuestas anteriormente se considera apropiado aplicar todas las marcas viales termoplástico en caliente por extrusión a excepción de las marcas excluidas al tráfico (cebreados,...) que se proyectarán por pulverización.

3.2.1. TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES

Las marcas viales son el conjunto de marcas longitudinales, flechas transversales, letreros y símbolos que se implantan en la superficie de la calzada para información del usuario de la vía.

Siguiendo los criterios establecidos por la Norma 8.2-IC de marcas viales dependiendo de la función de los carriles a señalar y de la velocidad específica de los mismos, se adopta el tipo de línea y su espesor.

- Marcas Longitudinales Discontinuas

Las marcas longitudinales discontinuas a emplear son:

Marca tipo M-1.3:

- Función: Separación de carriles (V.M.≤ 60 km./h)
- Módulo: 7,5 m., trazo de 2 m. y 5,5 m. de vano.
- Ancho: 0,10 m.

Marca tipo M-1.7:

- Función: Separación de carriles de entrada o salida (V.M.≤100 km./h)
- Módulo: 2 m., trazo de 1 m. y 1 m. de vano.
- Ancho: 0,30 m.

- Marcas Longitudinales Continuas

Las marcas longitudinales continuas a emplear son:

Marca tipo M-2.2:

- Función: Separación de sentidos en calzada de dos carriles
- Ancho: 0,10 m.

Marca tipo M-2.6:

- Función: Borde de la calzada (V.M. ≤ 100 km./h)
- Ancho: 0,15 m. si arcén ≥ 1,5 m.
  0,10 m. si arcén < 1,5 m.

- Flechas de dirección o selección de carriles

Marca tipo M-5.1:

- Función: Indicación movimientos permitidos u obligados (V.M. > 60 km./h)

- Inscripciones y símbolos

Marca tipo M-6.5:

- Función: de CEDA EL PASO

- Otras Marcas

Marca tipo M-7.1:

- Función: En nariz y punta de los tramos con V.M.> 60 km./h
- Ancho: 1,0 m. de trazo y 2,5 m. de vano.

Las marcas viales incluidas en este proyecto son las que establece la instrucción 8.2-IC para carreteras convencionales y una velocidad máxima VM < 60 Km/h y 60 < VM ≤ 100 Km/h, según el caso.

Las marcas viales serán de color blanco las permanentes, y de color amarillo las temporales. Ambos tipos de marcas viales serán reflexivos.

Las marcas viales permanentes proyectadas, son las siguientes:

- Marcas viales longitudinales (M-1.3, M-1.7, M-2.2 y M-2.6).
- Marcas viales sobre la calzada (M-5.1, M-6.5 y M-7.1).

4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

4.1. NORMATIVA

Las señales verticales proyectadas se ajustan a lo establecido en la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.

4.2. TIPOLOGÍA

La señalización vertical persigue tres objetivos:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.

Por ello, advierte de los posibles peligros, ordena la circulación, recuerda o acota algunas prescripciones del Reglamento general de Circulación y proporciona al usuario la información que precisa.

- **Señales de Advertencia de peligro. Tipo "P"**

Las señales de advertencia de peligro tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía la proximidad y la naturaleza de un peligro difícil de ser percibido a tiempo, con objeto, de que se cumplan las normas de comportamiento que, en cada caso, sean procedentes.

Son señales triangulares con orla exterior de color rojo, fondo blanco y símbolo negro, de 1.350 mm de lado para carretera convencional y ramales de acceso. Se designará por la letra P seguida por un número. Las señales utilizadas en el siguiente proyecto son:

P-1a.- Advierte de la proximidad de una intersección con prioridad sobre vía a la derecha.

P-1c.- Advierte de la proximidad de una intersección con prioridad sobre incorporación por la derecha.

P-13b.- Advierte de la proximidad a una curva a la izquierda.

P-25.- Advierte de la circulación en los dos sentidos.

- **Señales de Reglamentación. Tipo "R"**

La forma es generalmente circular, excepto las que se indican expresamente, de 900 mm de diámetro para carretera convencional y ramales de acceso, con orla exterior roja, fondo blanco y símbolo negro. Se designan por la letra R seguida de un número, y a su vez se clasifican en:

a. Señales de prioridad

R-1.- Ceda el paso. Obligación a todos los conductores de ceder el paso en la próxima intersección a los vehículos que circule por la vía a la que se aproxime o al carril al que pretende incorporarse.

b. Señales de prohibición o restricción

R-101.- Señal de prioridad. Prohibición de entrada.

R-301.- Señal de prohibición o restricción. Velocidad máxima permitida.

R-305.- Señal de prohibición o restricción. Adelantamiento prohibido.

c. Señales de obligación

R-400c.- Señal de obligación. Sentido obligatorio.

R-401a.- Señal de obligación. Paso obligatorio.

- **Señales o carteles de indicación. Tipo "S"**

Paneles Complementarios

S-870.- Aplicación de la señalización.

El nivel de retrorreflectancia de las señales verticales proyectadas es el nivel 2, según el criterio de la tabla 7 de la instrucción 8.1-IC.

En cuanto a dimensiones, color, tipo de alfabeto y altura característica de los mensajes, se adoptan los correspondientes para carretera convencional con arcén.

Las dimensiones de las placas son las siguientes:

- Triangulares: lado de 1.350 mm
- Circulares: diámetro de 900 mm

4.3. POSICIÓN LONGITUDINAL

- Las señales de advertencia de peligro (tipo "P") se colocarán entre 150 y 250 m antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncian.

- Las señales de reglamentación (tipo "R") se situarán en la sección donde empiece su aplicación.

- Las señales o carteles de indicación (tipo "S") tendrán la posición que determine su correspondiente función.

5. SISTEMAS DE DEFENSA

5.1. NORMATIVA VIGENTE

Los sistemas de defensa proyectados para la protección de obstáculos en el presente Proyecto se ajustan a lo establecido en las "Recomendaciones sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos" que aparece como anejo a la Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos, que serán de aplicación en los proyectos de construcción de nuevas carreteras o acondicionamiento de las existentes.

Los criterios establecidos en estas recomendaciones se refieren a la disposición de los sistemas de contención de vehículos, en función de su comportamiento, definido por el valor de los parámetros obtenidos por medio de los ensayos establecidos en la norma UNE-EN 1317, de forma que no se podrán emplear sistemas de contención de vehículos con disposiciones distintas a las empleadas en los ensayos acreditados.

Una vez justificada la necesidad de disponer un sistema de contención de vehículos, solo se podrán emplear sistemas de contención de vehículos que cumpliendo con las especificaciones de comportamiento requeridas, dispongan del correspondiente marcado CE. El marcado CE es obligatorio para todos los sistemas, incluidos aquellos que hayan sufrido modificaciones posteriores a la obtención de este, tal como se indica en la norma UNE-EN 1317-5. En aquellos casos que no sea de aplicación el marcado CE, el sistema de contención de vehículos dispondrá del correspondiente certificado de conformidad, emitido por un organismo acreditado a tal fin, en el que se especifique el grado de cumplimiento de dicho sistema en su conjunto, con la norma que le sea de aplicación.

5.2. IDENTIFICACIÓN DE ZONA POTENCIAL DE RIESGO.

La instalación de sistemas de contención de vehículos está justificada en aquellas zonas donde haya presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo próximos a la calzada y cuando se dé la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave.

Dado que la velocidad de proyecto es de 80 Km/h y la I.M.D. de 9.926 vehículos/día, se considera la existencia de riesgo de accidente normal debido a la localización en las proximidades de la traza de:

- Cimentaciones o elementos del drenaje superficial (arquetas, impostas etc.) que sobresalgan del terreno más de 7 cm.
- Escalones y cunetas de más de 15 cm de profundidad, siempre que la intensidad media diaria IMD por calzada sea superior a 1500 vehículos.

Elementos o situaciones potenciales de riesgo.	**1I**		**2I**		**CM**		**2D**		**1D**		**Riesgo de accidente**
	D.O. inicial	**D.O. final**	**D.O. inicial**	**D.O. final**	**D.O. inicial**	**D.O. final**	**D.O. inicial**	**D.O. final**	**D.O. inicial**	**D.O. final**	
Cunetas que no sean de seguridad (inclinación de taludes inferior a 6:1 y aristas sin redondear) (Vp>80 km/h e IMD > 1500 vehículos)									Carril Acel. Carril Decel	Carril Acel. Carril Decel	Normal c.2)
Muros, tablestacados, edificios, instalaciones, cimentaciones y elementos del drenaje superficial (arquetas, impostas, etc.) que sobresalgan del terreno más de 7cm (Vp>80 km/h)										Carril Acel.	Normal c.2)

5.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD

5.3.1. CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN

Es la capacidad del sistema de retener al vehículo de forma controlada, sin que este lo rebase, sin vuelcos, sin penetración en el vehículo y sin desprendimientos de partes esenciales.

La selección del nivel de contención de una barrera de seguridad a disponer en los márgenes de la carretera se efectuará atendiendo al riesgo de accidente detectado y teniendo en cuenta algunos parámetros de la carretera, especialmente la velocidad de proyecto y el valor de la intensidad media diaria de vehículos pesados por sentido.

En el caso que nos ocupa, dado que la IMD considerada es de 9.926 veh/día con un porcentaje de vehículos pesados del 7,16%, resultan 356 vehículos $_{pesados}$/día por cada sentido de circulación. De esta manera, para un riesgo de accidente normal y IMD_p<400, el **nivel de contención recomendado es N2**.

TABLA 6. SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO PARA SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS, SEGÚN EL RIESGO DE ACCIDENTE.

RIESGO DE ACCIDENTE(*)	IMD e IMDp POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO	
		BARRERAS	PRETILES
MUY GRAVE	IMDp ≥ 5000	H3 – H4b	H4b
	5000 > IMDp ≥ 2000	H2 – H3	H4b
	IMDp < 2000	H2	H3
GRAVE	IMD ≥ 10000	H1 – H2	H3
	IMDp ≥ 2000	H2	H3
	400 ≤ IMDp < 2000	H1	H2
	IMDp < 400	N2 – H1	H1 – H2
NORMAL	IMDp ≥ 2000	H1	H1 – H2
	400 ≤ IMDp < 2000	N2 – H1	H1
	IMDp < 400	N2	N2 – H1
	IMDp < 50 y Vp ≤ 80 km/h	N1 – N2	N2

5.3.2. SEVERIDAD DEL IMPACTO

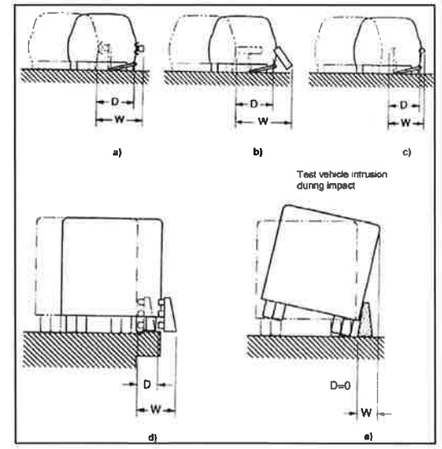
Es el riego para los ocupantes de los vehículos.

Para barreras de seguridad solo se admitirán índices de severidad A y B. A efectos de seleccionar el sistema, es preferible, a igualdad de contención y desplazamiento transversal durante el impacto, el de **índice de severidad A**.

5.3.3. DEFORMACIÓN DEL HABITÁCULO:

Se define la ANCHURA DE TRABAJO (W) como la máxima distancia entre la cara del sistema más próxima al tráfico antes del impacto y la posición lateral mas desplazada alcanzada por cualquier parte esencial del sistema durante el impacto.

Así mismo, se define la DEFLEXIÓN DINÁMICA (D) como el máximo desplazamiento lateral dinámico de la cara del sistema más próxima al tráfico durante el impacto.



En la siguiente tabla se determina la clase de anchura de trabajo en base a la máxima distancia disponible entre la cara del sistema más próxima al tráfico antes del impacto y la posición lateral mas desplazada que se puede alcanzar en nuestro proyecto.

TABLA 5. CLASES DE ANCHURA DE TRABAJO PARA LAS BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS, SEGÚN UNE-EN 1317

CLASES DE ANCHURA DE TRABAJO	VALOR DE LA ANCHURA DE TRABAJO (W), EN METROS
W1	$W \leq 0.6$
W2	$0.6 < W \leq 0.8$
W3	$0.8 < W \leq 1.0$
W4	$1.0 < W \leq 1.3$
W5	$1.3 < W \leq 1.7$
W6	$1.7 < W \leq 2.1$
W7	$2.1 < W \leq 2.5$
W8	$2.5 < W \leq 3.5$

La clase de anchura de trabajo sería **W4**, donde $1,0m < W \leq 1,3m$

5.3.4. DEFINICIÓN DE LA BARRERA DE SEGURIDAD

El sistema de contención proyectado es el siguiente:

Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo clase W4, deflexión dinámica igual o inferior a 1,0 m.

5.4. ANTICIPACIONES Y EXTREMOS DE BARRERA METÁLICA

Todos los tramos de barrera proyectados llevarán sus extremos abatidos y anclados al terreno.

5.5. DISPOSICIÓN DE LA BARRERA METÁLICA

5.5.1. POSICIÓN LONGITUDINAL

La disposición y tipología de las barreras de seguridad incluidas en el Proyecto queda definida en el Documento nº 2: Planos.

5.5.2. POSICIÓN TRANSVERSAL

En relación con la ubicación transversal de los tramos de barrera, ésta se ha proyectado en todo momento:

- Junto al arcén pero fuera de éste.
- A no menos de 0,5 metros del borde de calzada.
- La máxima distancia entre barrera y borde de calzada que define la normativa vigente.

5.5.3. POSICIÓN EN ALTURA

Siempre que se instalen barreras de seguridad, la altura de la parte superior del sistema será la definida en los ensayos según la norma UNE EN 1317 con las que se ha obtenido su marcado CE. Si la distancia de ésta al borde de la calzada no excede de 2m, la altura de su parte superior la definirá un plano paralelo a la superficie del arcén y que pase por el extremo superior de la barrera de seguridad.

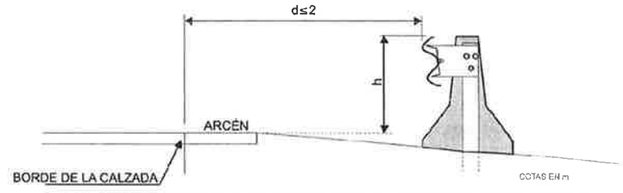


FIGURA 13. DISPOSICIÓN EN ALTURA DE LAS BARRERAS DE SEGURIDAD SITUADAS A MENOS DE 2m DEL BORDE DE LA CALZADA.

6. BALIZAMIENTO

Para permitir al conductor apreciar más fácilmente la presencia de los distintos elementos de la carretera se han dispuesto una serie de elementos de balizamiento.

- Captafaros de doble cara en la isleta deflectora de la intersección.
- Hito de vértice sobre el pavimento en la nariz de la divergencia donde no exista marca vial y en coordinación con las alineaciones definidas por las balizas de acompañamiento.
- Colocación de hitos de arista Tipo I para carreteras convencionales de calzada única según la O.C. 309/1990 CyE sobre Hitos de Arista.

ANEJO Nº 11. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1

2. ORGANIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 1

3. REGULACIÓN DEL TRÁFICO 1

4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL 1

5. EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA. 2

6. PLANOS DE DESVÍOS DE TRÁFICO. 5

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objetivo del presente documento es la descripción de las medidas a adoptar para la ejecución de las obras contempladas con la mínima molestia posible a los usuarios de la M-608 y del propio acceso a la EDAR de Santillana. Para ello se detallarán las fases de ejecución de las obras previstas y las señalizaciones a disponer para garantizar la seguridad en la circulación.

2. ORGANIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto no requiere en principio la habilitación de desvíos provisionales para el tráfico, ya que se prevé organizar las obras en tres fases de forma que, durante la primera fase se ejecuten parte de los carriles proyectados, para que puedan ser utilizados a modo de vial provisional durante la ejecución de la segunda fase.

En la primera fase se realizaría la demolición de pavimento y obras de drenaje, así como el desvío de aquellos servicios afectados que así lo requieran. Se ejecutaría el carril de deceleración, de forma que, a lo largo de la calzada principal, M-608, quede un espacio suficiente para dar continuidad al tráfico, dejando un carril libre con circulación alterna regulada por semáforos. El acceso a la EDAR se realizará por el camino en la zona no afectada durante esta fase, desde la que se permitirá el tráfico en ambos sentidos. Del mismo modo, se llevará a cabo la modificación del camino existente al oeste del acceso, así como el replanteo, desbroce y refino de la plataforma en tierras del camino situado al este. De esta forma se asegura la transitabilidad de la vía pecuaria.

Durante la segunda fase se realizaría la construcción del carril de aceleración dejando, al igual que en la fase anterior, espacio suficiente en la M-608, es decir, manteniendo un carril libre con circulación alterna regulada por semáforo. La entrada a la EDAR se realizaría por el propio carril de deceleración ya finalizado. La salida de la misma se realizará por la parte del acceso construido y será necesario invadir la superficie destinada a la construcción de la isleta canalizadora que se finalizará durante la fase 3. El camino oeste de la vía pecuaria se terminará durante esta fase.

En esta tercera fase tendrá lugar la construcción de la isleta canalizadora, plantaciones e hidrosiembra del entorno de la vía pecuaria, colocación de la señalización y la terminación y limpieza de la obra.

3. REGULACIÓN DEL TRÁFICO

Las medidas de seguridad a adoptar en lo que se refiere a la ordenación del tráfico que circule por los viales se ajustarán a lo indicado en la Instrucción 8.3-IC sobre Señalización de obras, y en el Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas.

La regulación del tráfico se hará de acuerdo con las instrucciones contenidas en la Norma 8.3-IC sobre "Señalización de Obras", siendo de aplicación en este proyecto los casos tipo A-1, A-2 y A-6 de los contemplados en la tabla 1 de dicha Norma.

La ordenación del tráfico contemplada en cada uno de ellos se aplicará en función de las unidades de obra a ejecutar en cada momento, incluyéndose en este anejo, a título indicativo, los respectivos croquis con las soluciones propuestas.

No obstante se prestará especial atención en lo que se refiere a la posible necesidad de utilización de elementos luminosos y señales manuales para ordenación mediante agente (señalización nocturna y visibilidad restringida).

4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Según lo indicado en el capítulo 5 de la Instrucción 8.3-IC "ELEMENTOS DE SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSA" se adoptan como dimensiones de los elementos de señalización vertical las correspondientes a la categoría "GRANDE" para señalización fija. Con ello las dimensiones de las distintas señales a utilizar son las siguientes:

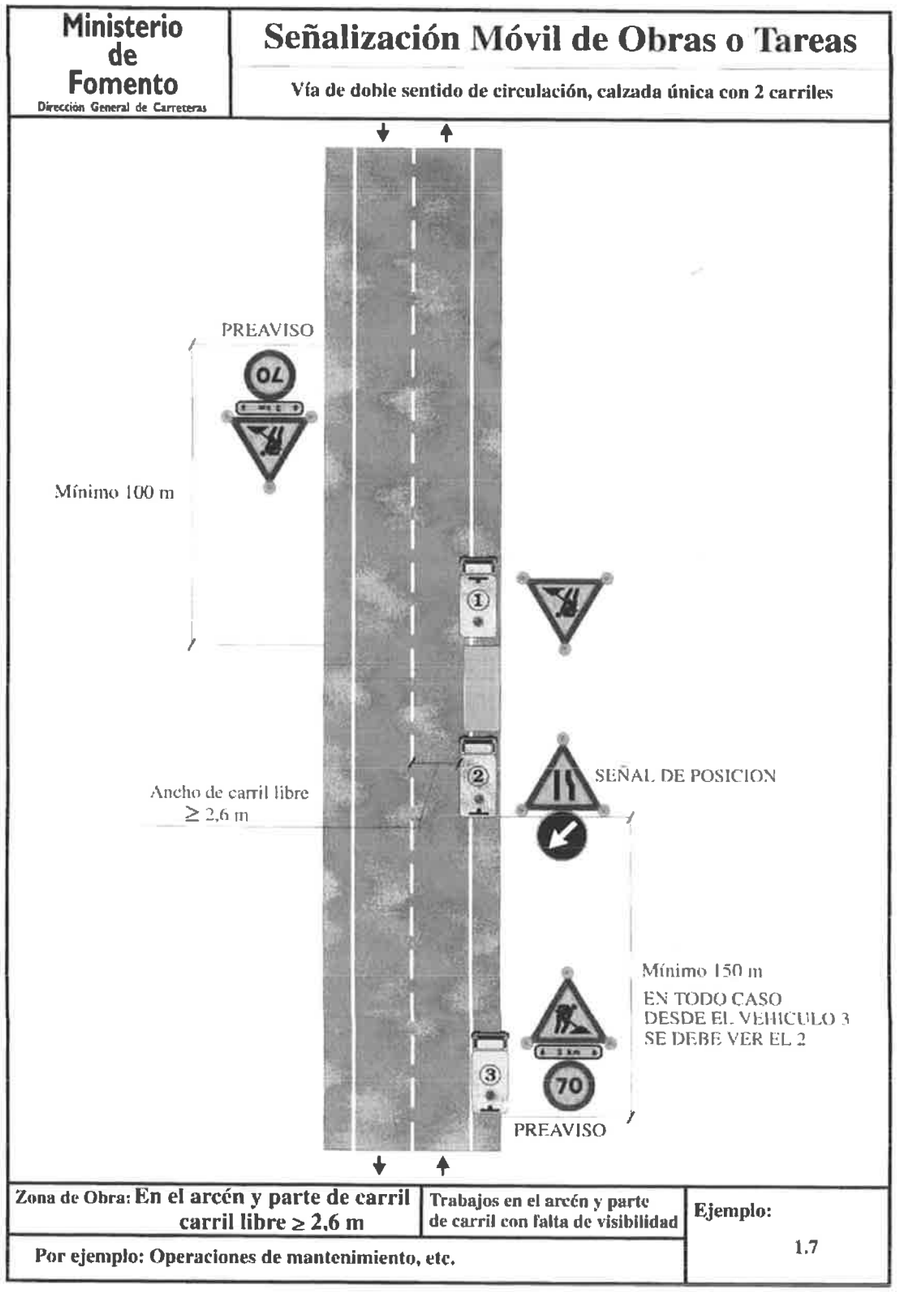
Señales tipo "TP": Lado 135 cm

Señales tipo "TR": Diámetro 90 cm

Paneles direccionales: 160 x 45 cm

5. EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA.

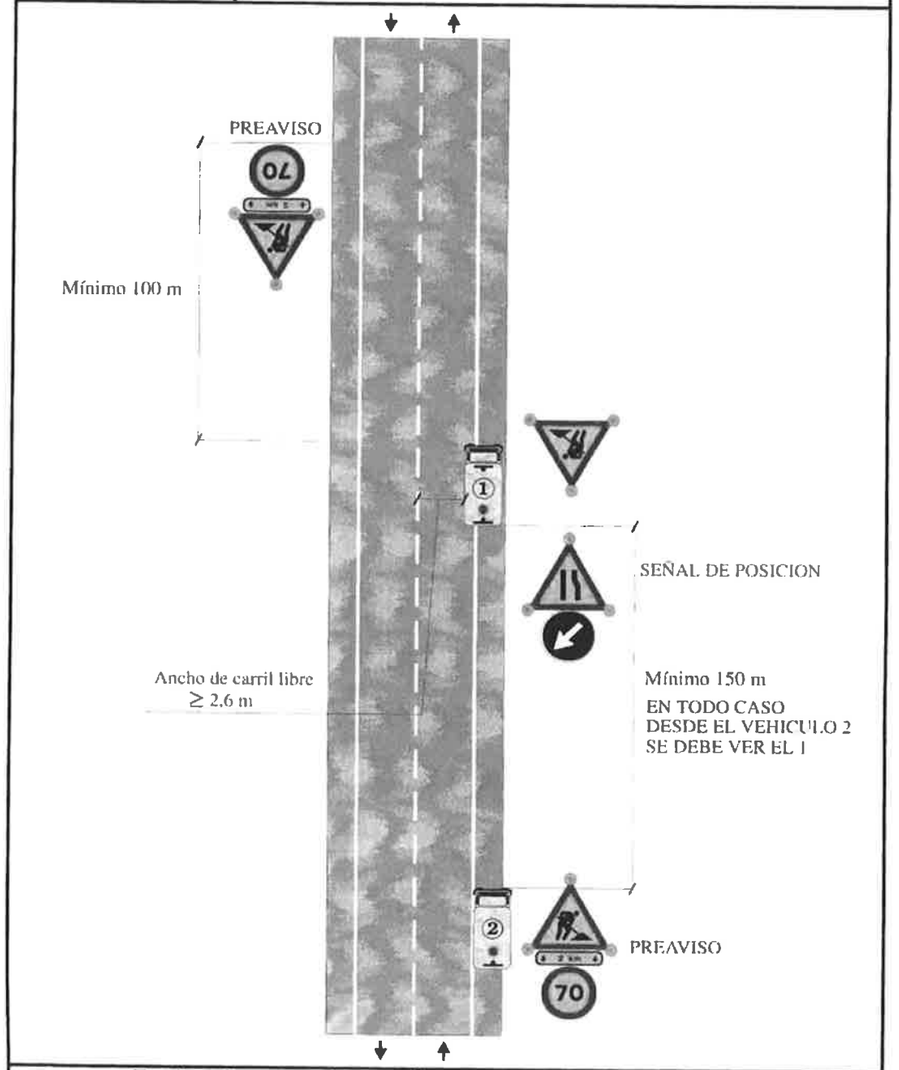
A continuación, se incluyen los croquis con la señalización de obra dispuesta para los distintos casos de ocupación de la plataforma. Dichos croquis se corresponden con los ejemplos de señalización 1.1, 1.3 y 1.8 del manual de ejemplos de señalización de obras fijas de la Instrucción 8.3-IC y los ejemplos de señalización 1.7, 1.9 y 1.15 del manual de ejemplos de señalización móvil de obras. En el caso de las variantes de trazado se debe recurrir a la señalización propuesta en el ejemplo 1.8 del manual de ejemplos de señalización de obras fijas de la citada instrucción, en aquellas fases en las que el tráfico se desvíe por los nuevos viales ejecutados previamente.



Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización Móvil de Obras o Tareas

Vía de doble sentido de circulación, calzada única con 2 carriles

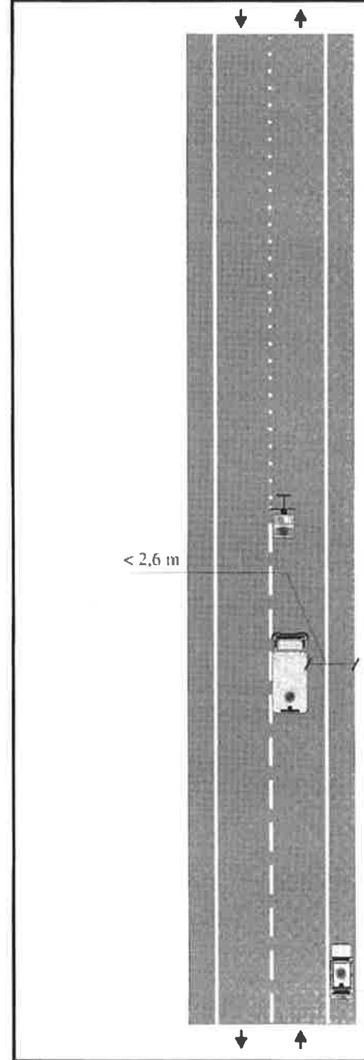


Zona de Obra: En el arcén y parte de carril libre ≥ 2,6 m	Trabajos en el arcén y parte de carril realizados por el vehículo 1 con falta de visibilidad	**Ejemplo:** 1.9
Por ejemplo: Operaciones de mantenimiento, etc.		

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización Móvil de Obras o Tareas

Vía de doble sentido de circulación, calzada única con 2 carriles

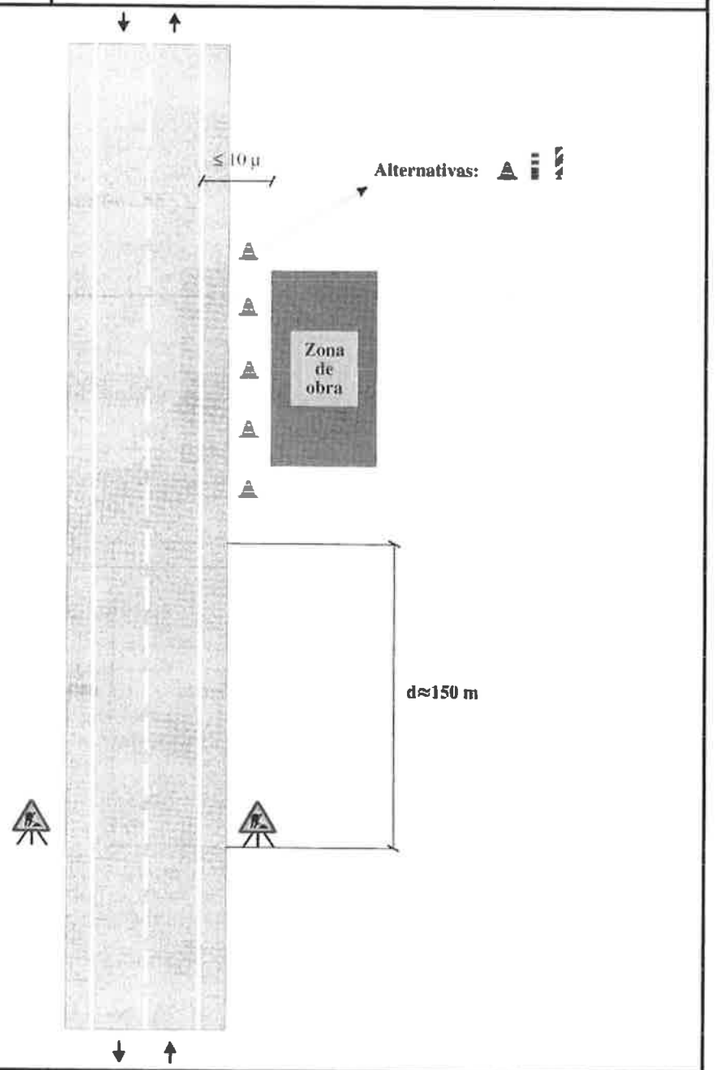


Zona de Obra:	**En el eje**	**Pintura de secado rápido**	**Ejemplo:** 1.15
Por ejemplo: Marcas viales			

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

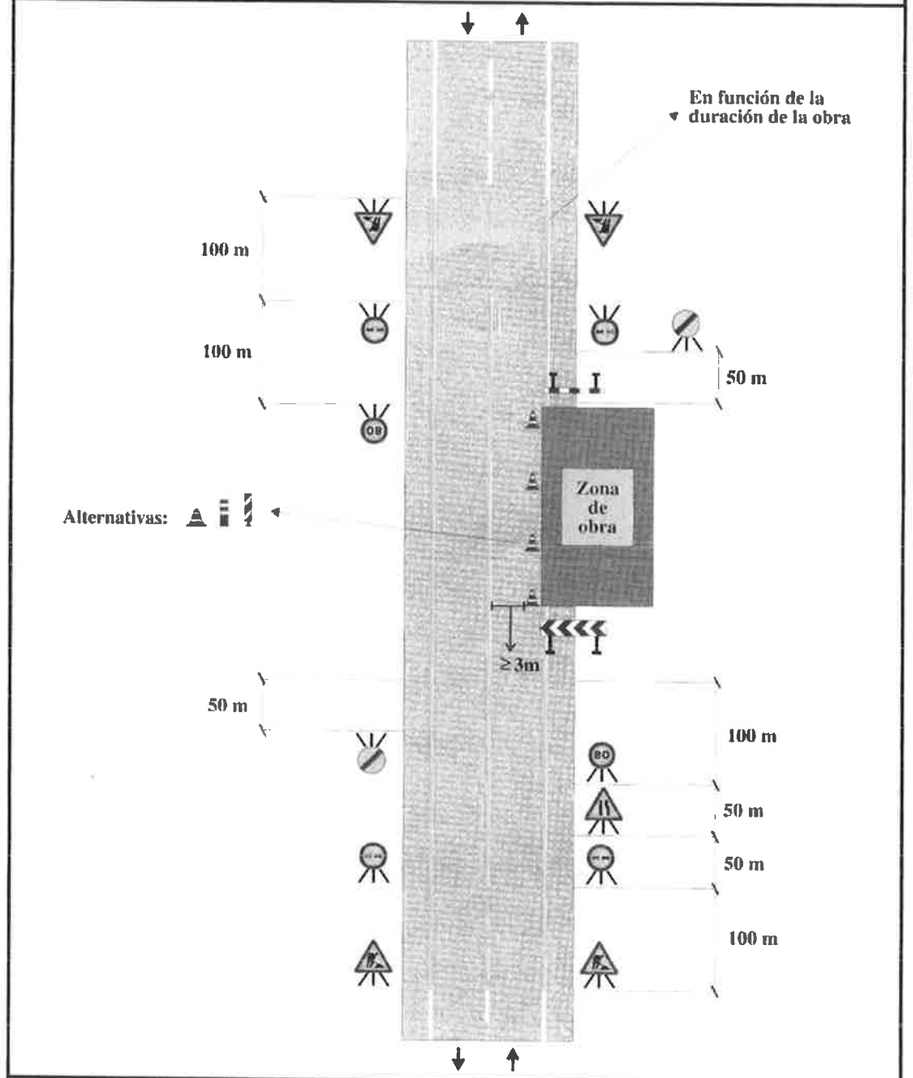


Zona de obra: Exterior a la plataforma	**Ejemplo: 1.1**
Por ejemplo: Estructuras, excavación, etc.	**Figura: A1/1**

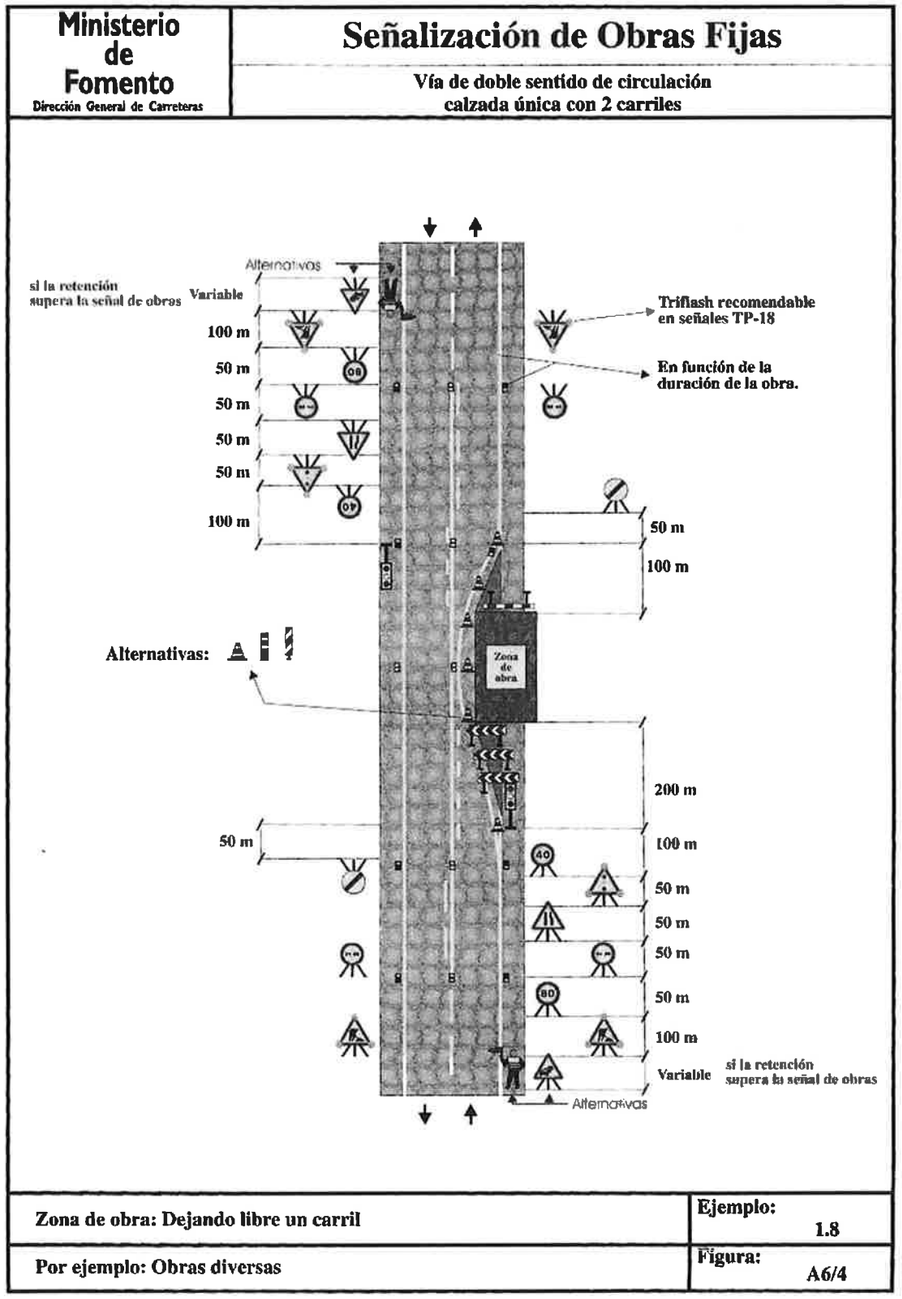
Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles



Zona de obra: En el arcén y parte de carril	**Ejemplo: 1.3**
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	**Figura: A2/2**



6. PLANOS DE DESVÍOS DE TRÁFICO.

A continuación se incluyen las plantas de desvíos del tráfico durante las fases de ejecución de las obras, con los distintos flujos previstos en cada una de ellas.



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRAS (FASE 1)

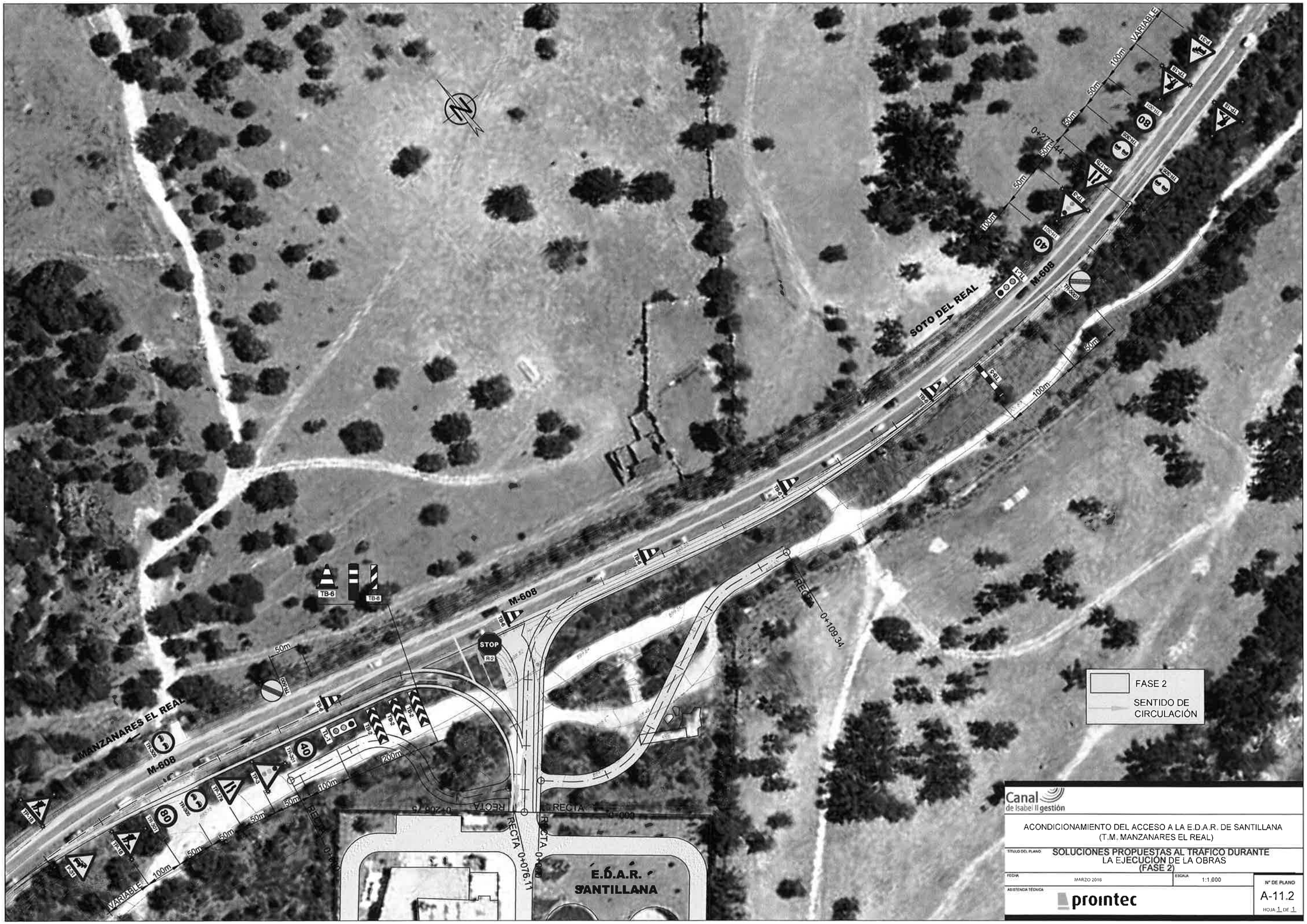
FECHA: MARZO 2016

ESCALA: 1:1.000

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Nº DE PLANO: A-11.1

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II gestión

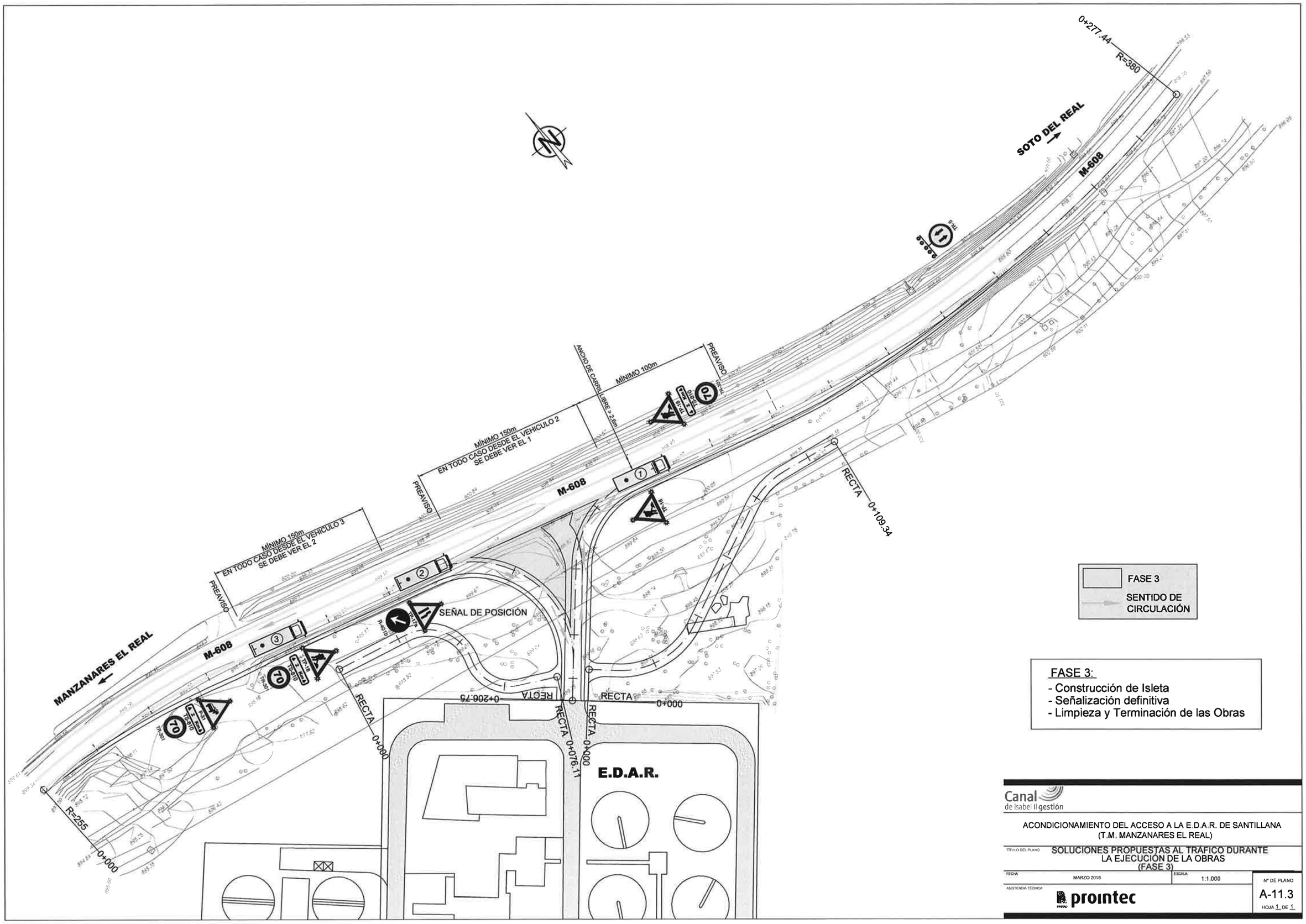
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO: **SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRAS (FASE 2)**

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:1.000	A-11.2

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

HOJA 1 DE 1



FASE 3

SENTIDO DE CIRCULACIÓN

FASE 3:

- Construcción de Isleta
- Señalización definitiva
- Limpieza y Terminación de las Obras

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRAS (FASE 3)

FECHA: MARZO 2016

ESCALA: 1:1.000

Nº DE PLANO: A-11.3

HOJA 1 DE 1

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

ANEJO Nº 12. SERVICIOS AFECTADOS, REPOSICIONES Y CONSULTAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS 1

3. TOMA DE DATOS 1

4. INVESTIGACIÓN DE CAMPO 1

5. CODIFICACIÓN DE LAS AFECCIONES 1

6. RELACIÓN DE LAS AFECCIONES 2

6.1. CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. 2

6.1.1. TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO D=250 MM (SA.CYII.01) 2

6.2. TELEFÓNICA 2

6.2.1. LÍNEA AEREA DE TELECOMUNICACIONES (SA.TF.01) 2

6.3. DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS 3

6.3.1. SIFÓN DE DRENAJE (SA.DGC.01) 3

6.3.2. ESTACIÓN DE AFOROS (SA.DGC.02) 3

6.4. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y GANADERÍA 3

6.4.1. VÍA PECUARIA "CAÑADA REAL SEGOVIANA" (SA.AG.01) 3

6.5. IBERDROLA 3

6.5.1. CANALIZACIÓN DE LÍNEA ELECTRICA DE MEDIA TENSIÓN (SA.IB.01) 3

APÉNDICE Nº1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO **5**

APÉNDICE Nº2: CANALIZACIÓN LÍNEA TELEFÓNICA **11**

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo será:

- La identificación de los servicios que puedan quedar afectados por ubicarse en el entorno geográfico en el que se desarrolla el presente proyecto, así como las soluciones propuestas a fin de compatibilizar la funcionalidad de dichos servicios con las obras proyectadas.
- Recopilación de consideraciones adoptadas para respetar los derechos de organismos oficiales.
- Conexión a sistemas generales que sean necesarios para el funcionamiento de las instalaciones.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

Para la detección de los posibles servicios afectados y conocimiento de las características de los mismos se ha seguido el siguiente procedimiento:

- Solicitud por escrito a las Compañías y Organismos propietarios de servicios, solicitando información acerca de las instalaciones, que se ha detectado que están dentro de la zona de influencia del proyecto. Este trabajo ha sido gestionado por Canal de Isabel II Gestión S.A.
- Visita de campo para la localización e identificación de los posibles servicios afectados y sus características.
- Estudio individual de cada servicio para posteriormente analizar de forma detallada la propuesta de reposición, atendiendo al criterio fundamental de la continuidad del servicio por parte de la compañía y al menor coste de la reposición. Valoración de dicha reposición
- Elaboración de los planos de servicios afectados.

3. TOMA DE DATOS

Se ha establecido contacto, por parte de Canal de Isabel II Gestión S.A., con los siguientes organismos o empresas titulares de los servicios, que se van a ver afectados por las obras proyectadas:

Telefónica Ronda de la comunicación s/nº Edificio Oeste 1, Planta 6 28050 Madrid
D. G. de Carreteras C/ Orense, 60 28020 Madrid
D. G. de Agricultura y Ganadería Subdirección General de Recursos Agrarios Área de Vías Pecuarias Gran Vía, 3- 3ª planta 28013 Madrid

4. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Se ha realizado una inspección del terreno, siguiendo el trazado de las obras proyectadas, con objeto de reconocer los servicios existentes sobre el terreno y sus características. Dicha inspección puede observar en el Apéndice nº1 Reportaje Fotográfico.

5. CODIFICACIÓN DE LAS AFECCIONES

Los servicios afectados se han codificado con la finalidad de facilitar su identificación en los documentos en los que se hace referencia a los mismos. En general, se han escogido dos letras significativas del nombre de la Compañía o servicio a la que pertenecen, precedidas de otras dos común a todas ellas "SA" (Servicio afectado) y dos dígitos para enumerarlos por estricto orden de aparición, según el sentido de avance de los P.K.

En la siguiente tabla se relacionan las compañías con los códigos de las reposiciones:

COMPAÑÍA AFECTADA	CODIGO DE AFECCION
Canal de Isabel II	SA.CYII.00
DG de Carreteras e Infraestructuras	SA.DGC.00
Telefónica	SA.TF.00
D.G. de Agricultura y Ganadería	SA.AG.00
Iberdrola	SA.IB.00

Para la completa identificación de un servicio se indicará el código del mismo seguido del P.K. resultante de la intersección de la reposición proyectada con el eje de la M-608.

6. RELACIÓN DE LAS AFECCIONES

A continuación se expone la tabla con ola relación de todas las afecciones detectadas agrupadas por compañía o entidad:

CODIGO DE AFECCION	PK AFECCION	CLASE DE SERVICO	REPOSICION
CANAL DE ISABEL II			
SA.CYII.01	21+556	Tubería de abastecimiento de 250 mm de FD	Protección con losa de hormigón HM-20 con e=30cm Se colocará una vaina de ϕ=800 mm para la futura conducción que sustituirá a la existente
TELEFONICA			
SA.TF.01	21+556	Línea aérea de telecomunicaciones	Desmontaje de postes y canalización de línea por vía subterránea
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS			
SA.DGC.01	21+423	Sifón de drenaje de la carretera M-608	Retranqueo del pozo del sifón 1,5 metros
SA.DGC.02	21+673	Equipos de tráfico de la carretera M-608. Aforador	Traslado de equipo existente e implantación de los elementos nuevos a sustituir
SA.AG.01	21+605	Vía pecuaria "Cañada Real Segoviana"	Reposición de la vía pecuaria con un nuevo trazado de vía con zahorra natural y e=35 cm
IBERDROLA			
SA.IB.01	21+541	Línea eléctrica de media tensión de alimentación a la EDAR	La línea eléctrica no se afecta con las obras. Se tendrá especial cuidado en el entorno de la misma para no dañarla

6.1. CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A.

6.1.1. TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO D=250 MM (SA.CYII.01)

La construcción del acceso a la EDAR coincide en planta con el trazado de una tubería de abastecimiento de 250 mm de diámetro de función dúctil de Canal de Isabel II Gestión S.A. Para proteger la tubería de la nueva transferencia de pesos producida por el acceso, se proyecta protegerla con una losa de hormigón en masa HM-20 de 30 centímetros de espesor y un metro y medio de ancho.

Por otro lado, a futuro está prevista la sustitución de dicha tubería de abastecimiento de 250 mm de diámetro, a cargo de Canal de Isabel II Gestión S.A., por lo que se ha dejado un paso bajo la isleta consistente en una vaina de acero de ϕ=800 mm, con arquetas de registro a la entrada y a la salida para la futura conexión. En el plano 11.3 de Documento Nº2: Planos, aparecen las dimensiones de las arquetas de registro, así como las cotas de entrada y salida de la rasante de la vaina.

6.2. TELEFÓNICA

6.2.1. LÍNEA AEREA DE TELECOMUNICACIONES (SA.TF.01)

Existe una línea aérea de telecomunicaciones, sustentado por apoyos de madera que discurre paralelo a la carretera M-608 por su margen izquierda. La ejecución del acceso a la EDAR coincide con uno de los apoyos, resultado la línea afectada en una longitud de 93 metros.

Se proyecta desmontar los apoyos y canalizar la línea, según se describe en el plano remitido por la compañía telefónica (Apéndice nº2 del presente documento), Presupuesto y en el PPTP.

6.3. DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS

6.3.1. SIFÓN DE DRENAJE (SA.DGC.01)

La ejecución del carril de aceleración afecta al sifón de diámetro 600 mm que atraviesa el M-608 en el PK 21+423.

La afección sobre el sifón se limitará a una de las arquetas de hormigón, la que está situada sentido Madrid. Se demolerá dicha arqueta, de hormigón armado con dimensiones 1,71x1,68 m y con una profundidad de 4,00 m y se retranqueará un metro y medio hacia la vía pecuaria, alargándose el tubo de hormigón armado que cruza por debajo de la vía otro metro y medio. No se afectará al tubo que discurre por debajo de la vía pecuaria.

La nueva ubicación de la arqueta no afectará al drenaje longitudinal de la carretera M-608, ya que queda situada fuera de la cuneta; adicionalmente, se ve incrementado el nivel de seguridad vial al colocar una barrera de seguridad en la berma, que evitaría la posible colisión directa con dicha arqueta.

6.3.2. ESTACIÓN DE AFOROS (SA.DGC.02)

La ejecución de las obras del carril de deceleración afecta a una estación de aforos de la Red Autonómica de Carreteras, situado en el PK 21+673.

Este aforador será desmontado siguiendo las indicaciones de los técnicos de la Dirección General de Carreteras y reubicado donde éstos definan. Asimismo se anularan las espiras o lazos detectores actuales y se reemplazaran por unos nuevos, en la nueva ubicación.

6.4. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

6.4.1. VÍA PECUARIA "CAÑADA REAL SEGOVIANA" (SA.AG.01)

La vía pecuaria denominada "Cañada Real Segoviana" cruza por delante del acceso actual a la EDAR de Santillana, por lo que se ve afectada por las obras de acondicionamiento del acceso.

Se repondrá ésta con una ligera modificación de su trazado actual, como se detalla en planos, a partir de una capa de zahorra natural de 35 cm de espesor y unos 150 metros de longitud.

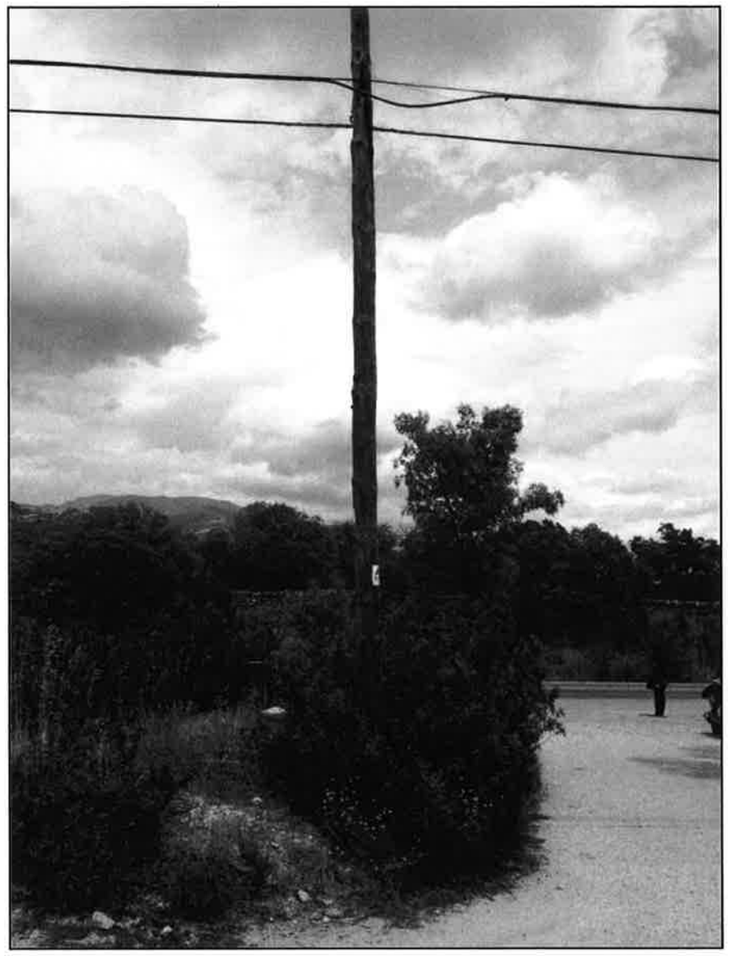
Por el propio diseño de la variante, un tramo de la nueva vía pecuaria intersectará con el tramo de acabado ecológico del acceso a la EDAR. En este caso, la zona de firme se marcará con marcas viales de zona preferente de paso de vía pecuaria.

6.5. IBERDROLA

6.5.1. CANALIZACIÓN DE LÍNEA ELECTRICA DE MEDIA TENSIÓN (SA.IB.01)

Existe una canalización de la línea eléctrica de media tensión que alimenta al centro de seccionamiento de la EDAR, la cual no se ve afectada por la construcción del acceso. Cuando se realicen trabajos en el entorno de la misma se tendrá especial cuidado para no afectarla.

APÉNDICE Nº1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1.- Poste de telefonía a reemplazar



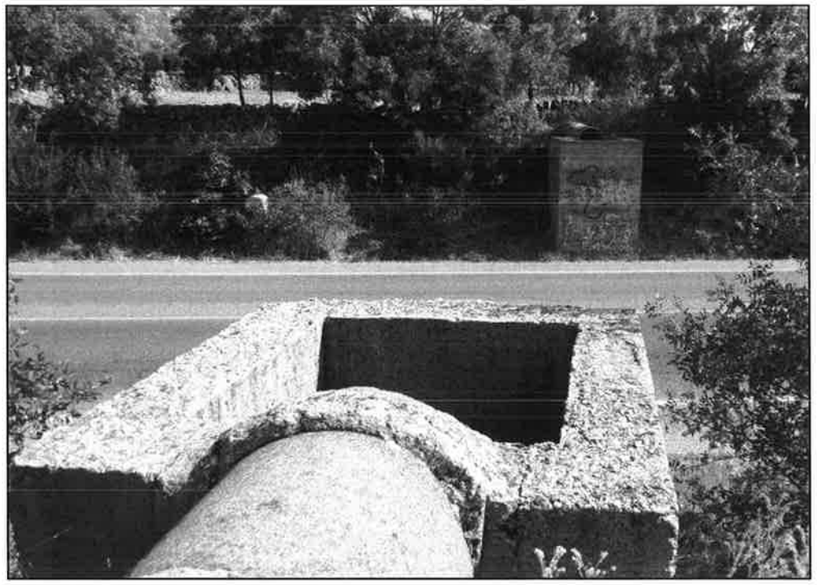
Fotografía 2.- Detalle de la parte superior del poste



Fotografía 3.- Vista del aforo de carreteras a reubicar



Fotografía 4.- Detalle del aforo de la M-608 de la red de carreteras de la CAM



Fotografía 5.- Vista del sifón que atraviesa la M-608; en primer plano el pozo a modificar su ubicación



Fotografía 6.- Vista interior del pozo a modificar su ubicación



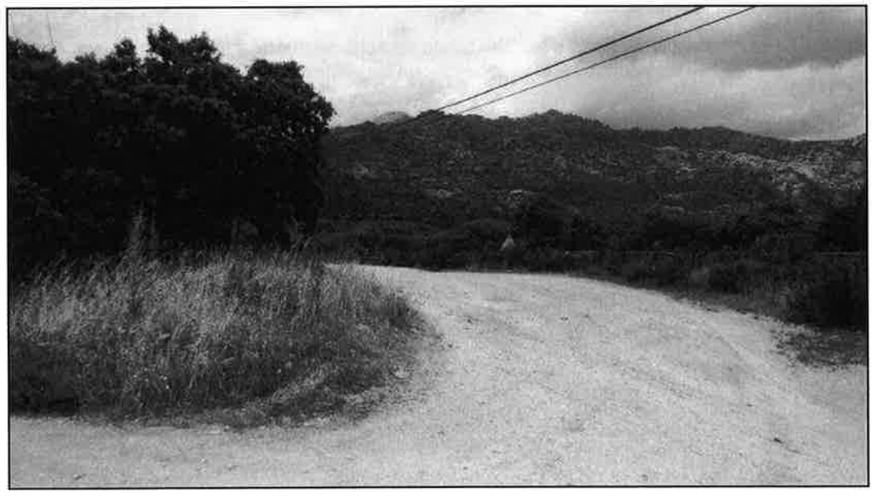
Fotografía 7.- Salida del sifón después del cruce con la vía pecuaria



Fotografía 8.- Torre de Iberdrola desde la que parte la alimentación a la EDAR por una canalización por debajo del actual acceso.



Fotografía 9.- Vista de la vía pecuaria "Cañada Real Segoviana" a reponer.

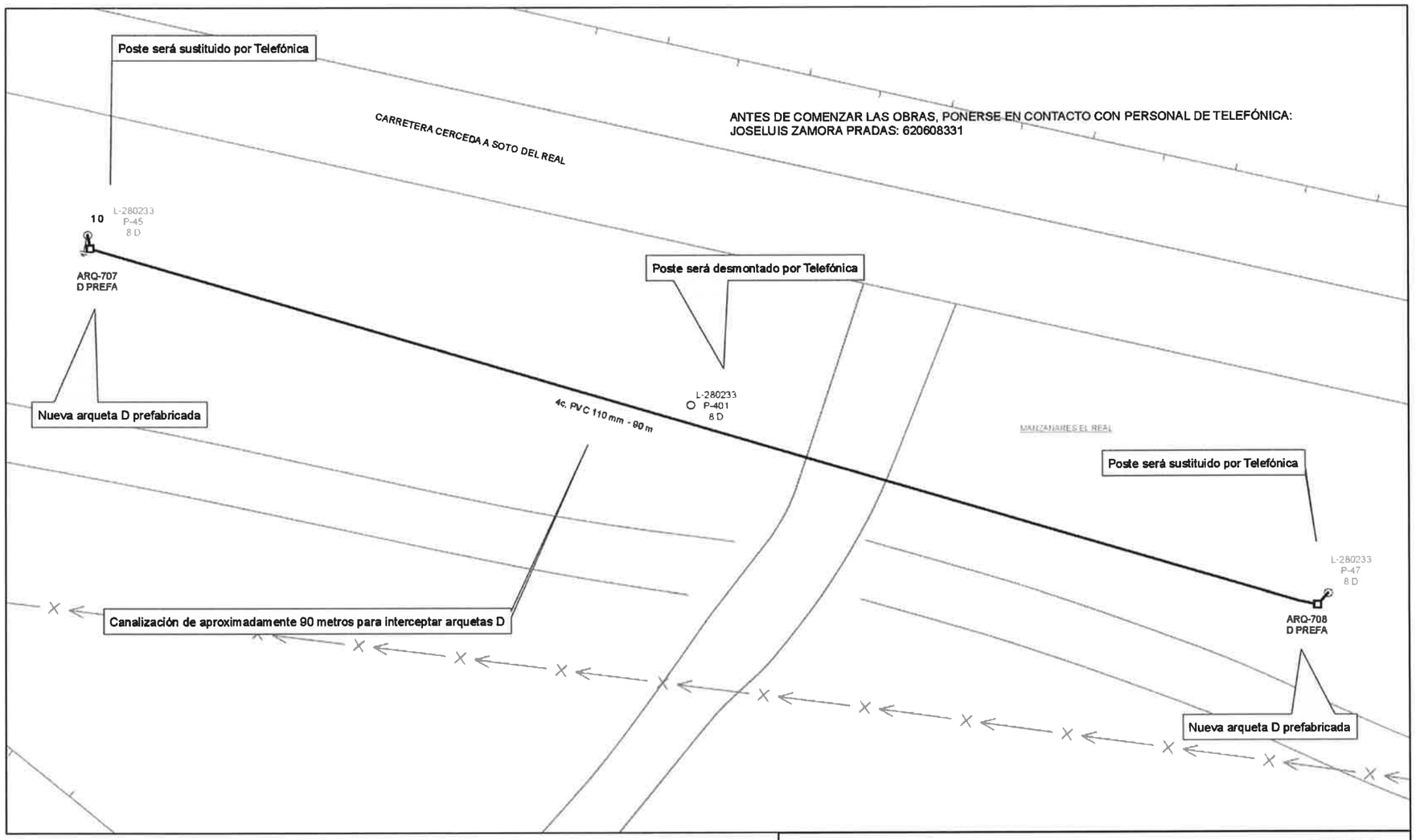


Fotografía 10.- Vista de la vía pecuaria "Cañada Real Segoviana" a reponer en la parte afectada por el carril de deceleración del acceso.



Fotografía 11.- Entrada a la EDAR. A la derecha se puede ver el centro de transformación donde llega la canalización de alimentación a la EDAR

APÉNDICE Nº2: CANALIZACIÓN LÍNEA TELEFÓNICA



Unidad:	*Jefatura Planta Externa*	*Madrid*		Telefónica
Escala:	1:234			
Proyecto:	7344303 MLR.AR:Variación_Canal_Isabel_II_a_Soto			
Central:				
Plano:	PLG	Hoja de	SIU:	
Edición:		Fecha: 17/12/2015	ATLAS:	
Dibujado:	Vicente Motos	Fecha: 17/12/2015	ADMIN:	
Proyectado:	Vicente Motos	Fecha:		
Aprobado:	Miguel Ángel Centeno	Fecha: 17/12/2015		

ANEJO Nº13. EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO 1

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 1

3. CRITERIOS GENERALES DE AFECCIÓN 1

4. PARCELAS AFECTADAS 2

5. ESTIMACIÓN DE LAS OCUPACIONES 2

APÉNDICE Nº1: PLANO 3

1. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

La finalidad del Anejo de Expropiaciones es doble, en primer lugar ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que ineludiblemente debe reunir todo proyecto para cumplimentar el trámite de su aprobación por la Administración que dirige el proyecto, de conformidad con la legislación vigente y, en segundo lugar, igualmente debe servir, en su caso, de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación por el Área de Expropiaciones correspondiente, de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto de referencia.

Así mismo, dicho anejo tiene, debe de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos afectados se refieren exclusivamente al proyecto denominado, PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL).

Dichos terrenos pertenecen al término municipal de Manzanares el Real, en la provincia de Madrid. El trazado, enlaza la EDAR de Santillana con la carretera M-608, entre los municipios de Manzanares el Real y Soto del Real.

TERMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	C. AUTONOMA	PK
MANZANARES EL REAL	MADRID	MADRID	**M-608** PK 21+570

3. CRITERIOS GENERALES DE AFECCIÓN

Los terrenos afectados por las obras están sometidos a dos tipos de afectaciones:

- OCUPACIÓN TEMPORAL: se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarias ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de las mismas. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán para apertura de zanjas a cielo abierto, instalaciones de obra, caminos de servicio y acopios.

- OCUPACIÓN PERMANENTE: se dará en los terrenos ocupados por las infraestructuras e instalaciones que deban permanecer indefinidamente y que a continuación se enumeran:

  - Viales de acceso a la E.D.A.R., compuesta por carriles de aceleración y deceleración de la carretera M-608, e isleta asociada al enlace, y tal como define la Ley 25/1988 de carreteras (BOE 30/07/88) actualizado por RDL 11/2001, la zona de dominio público de 3 metros medida desde el pié o cabeza de explanación, el propio acceso a la EDAR, y todos los elementos funcionales de los viales definidos en el proyecto.

  - Obra de restitución a cauce para la obra de drenaje longitudinal (OTDL).

  - Reposición de la vía pecuaria en el que se expropiará en pleno dominio los ejes 3 y 4 definidos en proyecto.

  - Reposiciones de servicios, en las arquetas y elementos funcionales permanentes. (soterramiento de línea telefónica, vaina pasatubos y retranqueo de sifón de drenaje).

4. PARCELAS AFECTADAS

El presente proyecto únicamente afecta dos fincas, ambas de naturaleza demanial.

Que son:

Finca nº 28.0082-0001 – Termino Municipal de Manzanares el Real, Polígono 3 Parcela 74,

DEHESA BOYAL **M.U.P. 12**. MANZANARES EL REAL (MADRID). Esta tipología de montes están catalogados según se determina en la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid en el art 9 y 11 en el que define los Montes de Utilidad Pública.

Se trata de Montes o Terrenos Forestales sujetos a Régimen Especial, a los efectos urbanísticos tendrán la calificación de suelo no urbanizable de especial protección (S.N.U.P.)

Estos terrenos son de Dominio Público, es decir inembargables, inalienables e imprescriptibles.

Las superficies afectadas en la presente finca son:

Ocupación permanente: 1.143 m²

Ocupación temporal: 3.097 m²

Finca nº 28.0082-0002 – Termino Municipal de Manzanares el Real, Polígono 2 Parcela 9002, se trata de la Vía Pecuaria de la Cañada Real Segoviana. Dichos terrenos se rigen por la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, donde en su Art 2 se determina su naturaleza

Estos terrenos son de Dominio Público, es decir inembargables, inalienables e imprescriptibles.

Las superficies afectadas en la presente finca son:

Ocupación permanente.: 3.943 m²

Ocupación temporal: 3.096 m²

5. ESTIMACIÓN DE LAS OCUPACIONES

Del estudio de las obras propuestas y de las afectaciones necesarias para la correcta ejecución de estas, se definen la siguiente estimación de ocupaciones según los criterios definidos.

- OCUPACIONES PERMANENTES (Expropiación en pleno dominio)

ACTUACIÓN	SUPERFICIE
Viales	4083 m²
Obra de transversal de drenaje	47 m²
Reposición de vía pecuaria	912 m²
Reposición de servicios	44 m²
TOTAL OCUPACIONES PERMANENTES	5.086 m²

- OCUPACIONES TEMPORALES

ACTUACIÓN	SUPERFICIE
Acopio de materiales e instalaciones auxiliares	6.193 m²
TOTAL OCUPACIONES TEMPORALES	6.193 m²

APÉNDICE Nº1: PLANO

TERMINO MUNICIPAL DE MANZANARES EL REAL

28.0082-0002	
2	9002

28.0082-0001	
3	74

LEYENDA

SUPERFICIE AFECTADA POR OCUPACIÓN PERMANENTE

SUPERFICIE AFECTADA POR OCUPACIÓN TEMPORAL

LIMITE DE PARCELAS CATASTRALES

28.0082-0002	
2	9002

PARCELA CATASTRAL

POLIGONO CATASTRAL

Nº DE ORDEN - FINCA

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TITULO DEL PLANO

EXPROPIACIONES

FECHA: MARZO 2016

ESCALA: 1/1000 (0 5 10 15)

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Nº DE PLANO: A-13

HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº 14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. OBJETO Y CONTENIDO 1

3. MARCO LEGISLATIVO 2

3.1. Definiciones 2

4. CLASIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 4

4.1. Clasificación y descripción de los RCD 4

4.2. Estimación de la cantidad de los residuos generados 6

4.2.1. RCD nivel I. Tierras y piedras no contaminadas 8

4.2.2. RCD nivel II en fase previa a la construcción. Residuos de levantados, demoliciones y desmontajes 9

4.2.3. RCD nivel II. Residuos en fase de construcción 9

4.2.4. Resumen de la estimación de la cantidad de RCD de nivel II que se generarán en la obra 10

5. INVENTARIO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS 10

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 11

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA. 11

7.1. Tierras y pétreos de excavación (RCD-nivel I) 11

7.2. Residuos de Construcción y Demolición 13

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA. 18

9. PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS 19

10. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 19

10.1. NORMAS LEGALES 20

10.2. PRESCRIPCIONES GENERALES EMPRESARIALES A CUMPLIR EN LA OBRA 20

10.3. PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL ALMACENAMIENTO DE RCD 22

10.4. PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA SEPARACIÓN DE RCD 24

10.5. PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL MANEJO DE RCD EN LA OBRA 24

10.6. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCD DENTRO DE UNA OBRA 25

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA. . 25

12. CONCLUSIÓN 25

APÉNDICES 27

APÉNDICE Nº1: .- LISTADO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y CON REGULACIÓN ESPECÍFICA MÁS HABITUALES EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN **29**

APÉNDICE Nº2: .- PARTIDAS DEL PRESUPUESTO UTILIZADAS PARA ESTIMAR LA CANTIDAD DE RCD-NIVEL I. TIERRAS Y PIEDRAS NO CONTAMINADAS **33**

APÉNDICE Nº3: .- JUSTIFICACIÓN DE LA ESTIMACIÓN DE LOS RCD-NIVEL II EN LA FASE PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN. RESIDUOS DE LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y DESMONTAJES **37**

APÉNDICE Nº4: .- JUSTIFICACIÓN DE LA ESTIMACIÓN DE LOS RCD-NIVEL II EN LA FASE CONSTRUCTIVA **41**

APÉNDICE Nº5: .- PARTIDAS DEL PRESUPUESTO EN RELACIÓN CON LA REUTILIZACIÓN EN LA PROPIA OBRA DE TIERRAS Y MATERIALES PÉTREOS **47**

APÉNDICE Nº6: .- CAPACIDAD Y NÚMERO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN QUE SE NECESITARÁN PARA LA SEGREGACIÓN DE LOS RCD **51**

APÉNDICE Nº7: .- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CÁLCULO **55**

APÉNDICE Nº8: .- INFORMACIÓN MÍNIMA QUE CONTENDRÁ EL PLAN DE GESTIÓN DE RCD A ELABORAR POR PARTE DEL CONTRATISTA **59**

APÉNDICE Nº9: PLANO **63**

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL).

Dentro del medio urbano, la gestión de los residuos constituye uno de los aspectos ambientales más importantes de una obra de construcción y/o demolición. La generación, segregación y almacenamiento de los residuos de una obra urbana puede suponer molestias a la población, además de afecciones a las aguas y la atmósfera del ámbito urbano en el que se desarrolle, mientras que su transporte y gestión final puede suponer afecciones al medio natural, tanto en cuanto a la calidad de las aguas y la calidad atmosférica, como a la ocupación de suelo.

Así, el tratamiento en obra y la gestión adecuada de los residuos puede reducir e incluso evitar muchas de las afecciones ambientales que se pueden ocasionar.

La gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), desde su producción hasta su tratamiento final, se encuentra suficientemente desarrollada y reglada, tanto a nivel normativo estatal, como regional y local, de manera que cada paso de esa gestión se encuentra claramente definido y desarrollado. Sin embargo, la propia estructura y funcionamiento de una obra hace que la gestión de los residuos sea compleja, requiriendo de una adecuada planificación. El número de empresas que participan, que en algunos casos puede ser muy numeroso, y la relación jerárquica y unidireccional que se establece entre ellas, complica el control de la gestión de cada residuo generado en la obra.

A las complicaciones propias del funcionamiento de la obra, debe añadirse la aparición reciente de nueva legislación que ha establecido la regulación aplicable a la producción y gestión de los RCD.

Entre las obligaciones impuestas a los productores de RCD destaca la inclusión en el proyecto de obra de un Estudio de Gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en la misma, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.

2. OBJETO Y CONTENIDO

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición** (RCD), cumpliendo así con una de las obligaciones del productor de RCD señalada en las citadas normativas.

El contenido de este Estudio contiene la información mínima requerida en el artículo 4.1 del RD 105/2008:

1º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (RCL 2002, 514, 736) , por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5º 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.

6º 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.

7º 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.

3. MARCO LEGISLATIVO

Para la redacción del Estudio se han tenido en cuenta los requisitos establecidos en las siguientes disposiciones legales:

- *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- *Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción de construcción y demolición.*
- *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).*
- *Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.*
- *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.*
- *Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.*
- *Plan de Residuos de la Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2006-2016, incluido en la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid aprobada por Acuerdo de 18 de octubre de 2007, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.*

3.1. DEFINICIONES

Se recogen las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición.

Residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

Residuo peligroso (RP): residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011, 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.

Residuos no peligrosos (RNP): aquellos no incluidos en la definición del apartado anterior.

Residuos inertes (RI): aquellos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes de los residuos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.

Residuo de construcción y demolición (RCD): Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

Residuos de construcción y demolición de nivel I (RCD-nivel I): Residuos de construcción y demolición excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.

Residuos de construcción y demolición de nivel II (RCD-nivel II): 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.

Obra de construcción o demolición: la actividad consistente en:

1. La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

2. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Productor de residuos de construcción y demolición:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. 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 residuos.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

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. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Gestor de residuos: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Gestión de residuos: la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

Tratamiento: las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.

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

Prevención: conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir: 1. La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos. 2. Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía. 3. El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

Recogida: operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento

Recogida separada: la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico.

Reutilización: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II de la Ley 22/2011 se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.

Preparación para la reutilización: la operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa

Reciclado: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

Eliminación: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. En el

anexo I de la Ley 22/2011 se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación (el depósito en vertedero es una operación de eliminación)

Vertedero: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.

Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Lista Europea de Residuos publicada en la Orden MAM/304/2002.

Volumen real: Volumen de la masa sin contar espacios vacíos. Equivalente al volumen medido sobre perfil o sobre fábrica (muros, vigas, arquetas, losas, etc)

Volumen aparente: Volumen total de la masa, con los espacios vacíos que quedan en medio.

4. CLASIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Como punto de partida en la elaboración del Estudio es necesario conocer la naturaleza y la cantidad de sobrantes que se generarán en una obra con el fin de planificar su correcta gestión.

4.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RCD

La clasificación de los residuos generados se realiza según lo establecido en la legislación estatal y autonómica en materia de residuos. Así, los residuos se clasifican en residuos generales y residuos especiales. Los RCD se incluyen en la categoría de residuos especiales, distinguiendo los siguientes niveles:

- RCD - Tierras y materiales pétreos no contaminados procedentes de excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados por obras de infraestructura. Denominados RCD-Nivel I (Tierras y materiales pétreos) en el Plan de Residuos de la Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2006-2016, y en la Orden 2726/2009.
- RCD generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la rehabilitación y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros). Denominados RCD-Nivel II (Escombros) en el citado Plan, y en la Orden 2726/2009.

Los RCD se codifican con arreglo a la **Lista Europea de Residuos (LER)** publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los tipos de residuos de obra se corresponden mayoritariamente al capítulo 17 de la citada Lista, titulado "Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)". Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos. No obstante, también pueden producirse residuos no codificados en el capítulo 17, por lo que en su caso deberán consultarse los códigos del resto de capítulos.

Quedan excluidos de la estimación de los RCD que se generarán en la obra los residuos asimilables a urbanos producidos por los trabajadores en las oficinas a pie de obra, almacenes, instalaciones de higiene y bienestar, etc, como pueden ser la basura orgánica o los envases. Por su naturaleza y composición son considerados residuos urbanos generales. Su gestión es de competencia municipal y los contratistas deberán concertar la forma y lugares de presentación de los residuos separados en fracciones con los gestores autorizados. Los gastos derivados se consideran costes indirectos excepto en el caso de que su valoración se refleje en el presupuesto del proyecto.

Por otro lado, se tienen en cuenta otros residuos especiales como los restos vegetales procedentes de las operaciones de desbroce, siegas, podas y talas, que se codificarían con el capítulo 20 (residuos municipales).

En cuanto a los **residuos peligrosos** se presentan dos posibilidades:

1. En toda actividad relacionada con la construcción se generan residuos peligrosos como aceites usados y filtros, absorbentes y elementos contaminados (papeles, guantes, trapos, etc), pilas y baterías, envases contaminados, aerosoles vacíos, disolventes, tierras contaminadas por derrames de sustancias peligrosas, tubos fluorescentes, etc. El contratista debe cumplir con las obligaciones relativas a su autorización como productor, manejo y gestión señaladas en la normativa de aplicación. Los gastos originados como consecuencia de la producción, almacenamiento y gestión de estos residuos peligrosos son a cuenta del contratista, se consideran incluidos en los precios del contrato salvo que se reflejen específicamente en el presupuesto. La estimación de

la producción de los residuos que el contratista suministrará al gestor autorizado de residuos peligrosos figurará en el plan de gestión de residuos que elabore.

En el Apéndice 1 figura un listado de residuos peligrosos con regulación específica más habituales en las actividades de construcción.

2. Particularmente en las obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, los RCD pueden contener sustancias peligrosas que no deberían mezclarse entre ellos o con otros residuos no peligrosos. El artículo 4.1.b) del RD 105/2008 señala que en este tipo de obras debe hacerse un inventario de los residuos peligrosos que se generarán. Este inventario se incluye en el estudio de gestión de RCD que realiza el productor de RCD (Canal de Isabel II Gestión S.A.), y los residuos se codifican principalmente con arreglo al capítulo 17 de la LER. En la fase de ejecución de las obras, el contratista será el titular del centro productor de RP debiendo cumplir con las obligaciones relativas a su autorización como productor de RP.

En las siguientes tablas se han clasificado y codificado, atendiendo a la peligrosidad y a la clase de nivel, los principales residuos que pueden generarse en las obras de construcción y demolición.

1. RESIDUOS NO PELIGROSOS

RCD Tierras y pétreos de excavación y movimientos de tierras no contaminados (NIVEL I)	
17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje.	
17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (distintas de las especificadas en el código 17 05 03)
17 05 06	Lodos de drenaje que no contienen sustancias peligrosas (distintos de los especificados en el código 17 05 05)
17 05 08	Balasto de vías férreas que no contienen sustancias peligrosas (distinto del especificado en el código 17 05 07)

Resto de RCD (NIVEL II) (1)	
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos,	
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas (distintas de las especificadas en el código 17 01 06)
17 02 Madera, vidrio y plástico.	
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.	
17 03 02	Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán de hulla (las distintas de las especificadas en el código 17 03 01).
17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).	
17 04 01	Cobre, bronce, latón.
17 04 02	Aluminio.
17 04 03	Plomo.
17 04 04	Zinc.
17 04 05	Hierro y acero.
17 04 06	Estaño.
17 04 07	Metales mezclados.
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas (los distintos de los especificados en el código 17 04 10).
17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.	
17 06 04	Materiales de aislamiento que no contienen amianto o que no consisten en, o contienen, sustancias peligrosas (los distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03)
17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso no contaminados con sustancias peligrosas (distintos de los especificados en el código 17 08 01)
17 09 Otros residuos de construcción y demolición.	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición y sin sustancias peligrosas (distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03)

Otros residuos producidos en las obras, no contemplados en el capítulo 17 de la LER, y que se asimilan a residuos urbanos	
20 01 01	Papel y cartón
20 03 01	Mezclas de residuos municipales (2)

(1): Para arenas, gravas y otros áridos producidos durante la construcción o demolición se utilizarán los códigos del capítulo 17 05.
(2): Se incluyen en este grupo los residuos de tejidos vegetales (despejes, desbroces, cortas, podas, etc)

2. RESIDUOS PELIGROSOS

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos,	
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 02 Madera, vidrio y plástico.	
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o esten contaminados por ellas
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).	
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.	
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 09 Otros residuos de construcción y demolición.	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

4.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La estimación de la cantidad de residuos producidos se realizará diferenciando entre residuos no peligrosos y residuos peligrosos, en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresando las cantidades en toneladas y metros cúbicos, tal y como establece el Real Decreto 105/2008.

A) RCD no peligrosos

A la hora de establecer la tipología de residuos que se generan, en la ejecución de una obra o proyecto, se pueden diferenciar dos fases en el desarrollo temporal de los trabajos: fase inicial y fase constructiva. Así:

1. En la **Fase inicial**, se producen RCD de nivel I (en movimientos de tierras y excavaciones) y RCD de nivel II (en desmontajes, demoliciones, derribos, etc.)

   La manera más precisa para determinar las cantidades de residuos generadas es a partir de las Mediciones del Presupuesto del proyecto.

   En el caso de los derribos de obras de fábrica y de viales, existe la posibilidad de utilizar datos bibliográficos para estimar los residuos de derribo por cada tipo de obra.

2. En la **Fase constructiva**, se producen RCD de nivel II. Para estimar los residuos generados durante la construcción recurrimos a valores medios de RCD generados que se obtienen de la bibliografía, en función de cada tipo de obra. Estos valores son difícilmente previsibles por lo que los resultados se tomarán como una aproximación.

Método de estimación de RCD en la fase inicial y constructiva para el proyecto:

Fase		Método de estimación de residuos
Fase inicial	[X]	A. Mediciones del Presupuesto: capítulo de Movimiento de tierras. RCD-I
	[X]	B.1. Mediciones del Presupuesto: Levantados, Demoliciones, Desmontajes, etc. RCD-II
	[ ]	B.2. Estimación m3 de residuo de derribo / m2 construido a demoler. RCD-II
	[ ]	B.3. Otro: especificar método alternativo de estimación
Fase constructiva	[X]	C.1. Estimación m3 de residuo de construcción / m2 construido. RCD-II
	[X]	C.2. Estimación como parte relativa del volumen total de materiales utilizados
	[ ]	C.3. Otro: especificar método alternativo de estimación

Del mismo modo es conveniente establecer una clasificación de los trabajos a ejecutar según se trate de obras de urbanización u obras de construcción. Atendiendo a dicha clasificación, se definen dos procedencias de RCD:

1. **RCD producidos en obras urbanización** (urbanización de calles y espacios públicos)
2. **RCD producidos en obras de construcción** (de edificios y otras obras de fábrica). Para la estimación de los residuos producidos durante la ejecución material de las obras de fábrica propias de la construcción de infraestructuras, al no existir datos bibliográficos rigurosos, se adaptan a cada caso particular los disponibles para la construcción de edificios.

La estimación de las tipologías y cantidades de residuos se va a realizar según el tipo de obra de que se trate (ya clasificada en urbanización o construcción), y según el momento en que se generen (fase inicial o constructiva).

Es preciso tener en cuenta que los volúmenes obtenidos a partir de las Mediciones del proyecto se refieren a volúmenes reales, medidos sobre perfil o sobre fábrica (muros, vigas, arquetas, losas, etc). Por el contrario, los volúmenes estimados de datos bibliográficos se refieren a volúmenes aparentes de residuos (volumen de la masa con los espacios vacíos).

En cualquier caso, para el cálculo del peso de residuos se utilizará la densidad referida al volumen de residuo real.

Es necesario definir un factor de esponjamiento (para la conversión de volúmenes reales a aparentes y viceversa) y una densidad de materiales, que podrán ser valores medios o valores particularizados según los tipos de material (Apéndice 7).

Para facilitar el cálculo de la producción de los RCD se realiza el siguiente agrupamiento de los tipos de residuos separados en fracciones:

- **Tierras y piedras no contaminadas** (incluye Tierras y piedras no contaminadas de Nivel I, y arena, grava y otros áridos de nivel II)
- **Hormigón**
- **Ladrillos, tejas, cerámicos**
- **Metales**
- **Madera**
- **Vidrio**
- **Plástico**
- **Papel y cartón**
- **Mezclas bituminosas**
- **Yesos**
- **Materiales de aislamiento**
- **Otros** (ej. despeje y desbroce del terreno, restos de cortas y podas, etc)

La correspondencia de los códigos LER con la agrupación realizada figura en la siguiente tabla:

RCD no peligrosos, separados en fracciones:

Componente (1)	Capítulo LER	Código LER	Residuo
Tierras y piedras no contaminadas (2)	17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas
		17 05 06	Lodos de drenaje que no contienen sustancias peligrosas
		17 05 08	Balasto de vías férreas que no contienen sustancias peligrosas
Hormigón	17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	17 01 01	Hormigón
Ladrillos, tejas, cerámicos		17 01 02	Ladrillos
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
Metales	17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).	17 04 07	Metales mezclados.
		17 04 01	Cobre, bronce, latón.
		17 04 02	Aluminio.
		17 04 03	Plomo.
		17 04 04	Zinc.
		17 04 05	Hierro y acero.
		17 04 06	Estaño.
		17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
Madera	17 02 Madera, vidrio y plástico.	17 02 01	Madera
Vidrio		17 02 02	Vidrio
Plástico		17 02 03	Plástico
Papel y cartón	20 Residuos municipales [...]	20 01 01	Papel y cartón
Mezclas bituminosas	17 03 Mezclas bituminosas, [...]	17 03 02	Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán de hulla.
Yesos	17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso no contaminados con sustancias peligrosas
Materiales de aislamiento	17 06 Materiales de aislamiento [...].	17 06 04	Materiales de aislamiento que no contienen amianto o que no consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
Otros (3)	20 Residuos municipales [...]	20 03 01	Mezclas de residuos municipales

(1) Hormigón, ladrillos, tejas, cerámicos, piedras, arena, grava y otros áridos, constituyen la fracción mineral del RCD conocida como "fracción árida".

(2) A efectos de la estimación de RCD, incluye Tierras y piedras no contaminadas de nivel I, y arena, grava y otros áridos de nivel II.

Residuos que obligatoriamente deben separarse en fracciones si se superan las cantidades indicadas en el art. 5.5 del RD 105/2008.

(3) Se incluyen los restos de tejidos vegetales a extraer procedentes de desbroces, podas, talas, etc.

RCD no peligrosos, mezclados:

Componente	Capítulo LER	Código LER	Residuo
Escombro "limpio" (fracción árida)	17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas
Mezcla de RCD	*17 09 OTROS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.*	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición y sin sustancias peligrosas

B) RCD peligrosos

A continuación se señalan los residuos peligrosos habituales que se generan en una obra de construcción y en sus instalaciones auxiliares, y que dependen fundamentalmente de la maquinaria y útiles a utilizar. El contratista, como productor de los residuos peligrosos, incluirá la estimación de las cantidades de RP que se generarán en el Plan de gestión que elabore.

Componente	Código LER	Residuo
Restos de pintura y barnices	08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
Restos de adhesivos, resinas y colas usadas	08 04 09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
Disolventes halogenados	14 06 02*	*OTROS DISOLVENTES Y MEZCLAS DE DISOLVENTES HALOGENADOS*
Disolventes no halogenados	14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes
Filtros aceite	16 01 07*	Filtros de aceite
Residuos de aceites hidráulicos	13 01 13*	*OTROS ACEITES HIDRÁULICOS*
Residuos de aceite de motor	13 02 08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
Aguas con hidrocarburos	16 07 08*	Residuos que contienen hidrocarburos
Absorbentes y trapos contaminados	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas.
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
Aerosoles vacíos	16 05 04*	Gases en recipientes a presión que contienen sustancias peligrosas
Tubos fluorescentes	20 01 21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio
Baterías de plomo	16 06 01*	Baterías de plomo
Acumuladores de Ni-Cd	16 06 02*	Acumuladores de Ni-Cd
Pilas alcalinas	16 06 04*	Pilas alcalinas
Pilas botón	16 06 03*	Pilas que contienen mercurio

Para los casos de tierras y piedras contaminadas, y para los residuos peligrosos incluidos en el inventario requerido para las obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, la estimación de los residuos peligrosos generados se realiza a partir de las Mediciones del proyecto, y se codifican según el capítulo 17 de la LER.

Para facilitar el cálculo de la producción de los RCD peligrosos se realiza un agrupamiento de los tipos de residuos separados en fracciones, similar al existente para los RCD no peligrosos.

La correspondencia de los códigos LER con la agrupación mencionada figura en la siguiente tabla:

RCD peligrosos

Componente	Capítulo LER	Código LER	Residuo
Tierras y piedras contaminadas	17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje.	17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
		17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
		17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
Hormigón, ladrillos, tejas y cerámicos	17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
Metales	17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).	17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,
		17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
Madera, vidrio y plástico	17 02 Madera, vidrio y plástico.	17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o esten contaminados por ellas
Mezclas bituminosas	17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.	17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
		17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
Yesos	17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.	17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
Materiales de aislamiento	17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
		17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
		17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto.
Otros	17 09 Otros residuos de construcción y demolición.	17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
		17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
		17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

4.2.1. RCD NIVEL I. TIERRAS Y PIEDRAS NO CONTAMINADAS

Este tipo de residuos son los excedentes de excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados (RCD nivel I)

Asimilamos su generación a las mediciones correspondientes a partidas incluidas en el capítulo de Movimiento de tierras. Su composición será principalmente tierras y piedras limpias que se codifican como residuos no peligrosos incluidos en el supcapítulo 17 05 "Tierras, piedras y lodos de drenaje" de la LER.

Según el artículo 9.3 de la Orden 2726/2009, estos residuos se incluirán en el estudio de gestión de residuos. Por lo tanto, en el Estudio de Gestión de RCD se incluye la estimación de la cantidad de los RCD de nivel I, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER).

En el Apéndice 2 se recogen las partidas del presupuesto del proyecto donde se generan tierras y piedras no contaminadas, las cantidades producidas expresadas en toneladas y metros cúbicos, y su codificación.

La estimación de la cantidad de las tierras y materiales pétreos no contaminados, en metros cúbicos y toneladas, es la siguiente:

RCD-nivel I (tierras y pétreos no contaminados)

Código LER	Componente	Va (m3)	Vr (m3)	P (t)	Fe	Dvr
170504; 170506; 170508	Tierras y piedras no contaminadas	2.645,75	2.035,19	3.052,79	1,30	1,50

Va: volumen aparente en m3; Vr: volumen real en m3; P: peso en t;
Dvr: Densidad respecto del Volumen real en t/m3; Fe: Factor de esponjamiento

4.2.2. RCD NIVEL II EN FASE PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN. RESIDUOS DE LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.

En aplicación del método de estimación seleccionado que figura en el Apéndice 3 la estimación de las cantidades, agrupadas por los tipos de RCD de nivel II originados en la fase inicial, previa a la construcción, es la siguiente:

Código LER	Componente	Va (m3)	Vr (m3)	P (t)	Fe	Dvr
170101	Hormigón	284,48	189,65	474,13	1,50	2,50
170102 170103	Ladrillos, tejas, cerámicos				1,50	1,50
170107; 170504; 170506; 170508	Otros fracción árida				1,50	1,50
170407; 170401 a 06; 1704011	Metales	49,50	33,00	49,50	1,50	1,50
170201	Madera				1,50	0,60
170202	Vidrio				1,50	1,50
170203	Plástico				1,50	0,90
200101	Papel y cartón				1,50	0,90
170302	Mezclas bituminosas	219,30	146,20	190,06	1,50	1,30
170802	Yesos				1,50	1,20
170604; 200301	Otros	3.600,90	2.400,60	2.160,54	1,50	0,90
TOTAL DEMOLICIÓN		4.154,18	2.769,45	2.874,23		

Va: volumen aparente en m3; Vr: volumen real en m3; P: peso en t;
Dvr: Densidad respecto del Volumen real en t/m3; Fe: Factor de esponjamiento

Los restos vegetales se han considerado RCD de nivel II dentro del grupo "Otros". La cantidad producida se estima de manera independiente, teniendo una gestión diferenciada del resto de residuos.

4.2.3. RCD NIVEL II. RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los residuos de construcción son los que se originan en el proceso de ejecución de los trabajos de construcción, tanto en obras de urbanización como de edificación (de nueva planta, de rehabilitación o de reparación) u obras análogas.

La composición del flujo de estos residuos varía en función de las materias primas y los productos utilizados en la construcción. Los principales residuos son originados por los materiales sobrantes (hormigones, morteros, cerámicas, etc.) y los provenientes de los embalajes de los productos que llegan a la obra (madera, papel, plásticos, etc.).

En aplicación del método de estimación seleccionado que figura en el Apéndice 4 la estimación de las cantidades, agrupadas por los tipos de RCD de nivel II originados en la fase constructiva es la siguiente

Código LER	Componente	Va (m3)	Vr (m3)	Pt	Fe	Dvr
170101	Hormigón	68,21	45,47	113,68	1,50	2,50
170102 170103	Ladrillo, tejas, cerámicos	14,98	9,98	14,98	1,50	1,50
170107; 170504; 170506; 170508	Otros fracción árida	330,60	220,40	330,60	1,50	1,50
170407; 170401 a 06; 1704011	Metales	25,51	17,01	25,51	1,50	1,50
170201	Madera	58,30	38,86	23,32	1,50	0,60
170202	Vidrio				1,50	1,50
070203	Plástico	21,86	14,57	13,12	1,50	0,90
200101	Papel y cartón				1,50	0,90
170302	Mezclas bituminosas	5,08	3,39	4,40	1,50	1,30
170802	Yesos				1,50	1,20
170604; 200301	Otros	10,93	7,29	6,56	1,50	0,90
TOTAL CONSTRUCCIÓN		535,46	356,97	532,16		

Va: volumen aparente en m3; Vr: volumen real en m3; P: peso en t; Dvr: Densidad respecto del Volumen real en t/m3; Fe: Factor de esponjamiento

4.2.4. RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD DE NIVEL II QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Volumen aparente (m3)

Código LER	Componente	Demolición m3 (va)	Construcc. m3 (va)	TOTAL
170101	Hormigón	284,48	68,21	352,68
170102 170103	Ladrillos, tejas, cerámicos		14,98	14,98
170107; 170504; 170506; 170508	Otros fracción árida		330,60	330,60
170407; 170401 a 06; 1704011	Metales	49,50	25,51	75,01
170201	Madera		58,30	58,30
170202	Vidrio			
170203	Plástico		21,86	21,86
200101	Papel y cartón			
170302	Mezclas bituminosas	219,30	5,08	224,38
170802	Yesos			
170604; 200301	Otros	3.600,90	10,93	3.611,83
Total volumen aparente (m3)		4.154,18	535,46	4.689,64

Peso (t)

Código LER	Componente	Demolición t	Constucc. t	TOTAL
170101	Hormigón	474,13	113,68	587,80
170102 170103	Ladrillo, tejas, cerámicos		14,98	14,98
170107; 170504; 170506; 170508	Otros fracción árida		330,60	330,60
170407; 170401 a 06; 1704011	Metales	49,50	25,51	75,01
170201	Madera		23,32	23,32
170202	Vidrio			
070203	Plástico		13,12	13,12
200101	Papel y cartón			
170302	Mezclas bituminosas	190,06	4,40	194,46
170802	Yesos			
170604; 200301	Otros	2.160,54	6,56	2.167,10
TOTAL CONSTRUCCIÓN		2.874,23	532,16	3.406,39

5. INVENTARIO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

a) Consideraciones generales sobre el inventario de residuos peligrosos en obras de demolición, rehabilitación o reforma.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, según lo señalado en el artículo 4.1.b) del RD 105/2008 se deberá hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

b) Inventario de residuos peligrosos del proyecto

☒ Según el citado art. 4.1.b) del RD 105/2008, no se requiere su elaboración.

☐ El inventario de RP se recoge en el Apéndice nº .

Una obra de urbanización que contenga un capítulo dedicado a levantados, demoliciones o desmontajes, no se consideraría estrictamente una obra de demolición, rehabilitación,

reparación o reforma, por lo que no sería necesario que se elaborase un inventario de residuos peligrosos.

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

La mejor opción para minimizar los costes en la gestión de los residuos consiste en reducir la producción de los mismos en origen. Por ello la prevención constituye la opción preferente para disminuir la cantidad y/o la peligrosidad de los residuos que se puedan generar, reduciendo al mismo tiempo los costes ambientales y económicos que el tratamiento conlleva.

Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto son las siguientes:

- El acopio de los materiales se realizará fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización.
- Se realizará una supervisión del movimiento de los residuos, de forma que no queden restos descontrolados.
- El personal de la obra que participe en la generación y en la gestión de los residuos debe poseer una formación suficiente acerca de los aspectos medioambientales y legislativos necesarios.
- Se fomentará, mediante reuniones informativas periódicas con el personal de la obra, el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.
- Se comprobará que todos cuantos intervienen en la obra (incluidas las subcontratas) conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las directrices del Plan de Gestión de RCD.
- Se promoverá la clasificación de los residuos que se producen de manera que se facilite su correcta gestión.
- Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generen durante la ejecución de la obra.
- Se mantendrá el seguimiento previsto sobre los materiales potencialmente peligrosos, separándolos en el momento en que se generen y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en emplazamientos específicos dentro de la obra hasta que un gestor autorizado complete su valorización.
- Se prevendrán las fugas de sustancias peligrosas, instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de reducir y evitar el riesgo de contaminación del suelo.
- La adquisición de materiales atenderá a los siguientes criterios:
  - Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
  - Priorización en la adquisición de productos "a granel".
  - Ajuste de la cantidad de compra de materiales para evitar excedentes al final de la obra.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

Para cada tipo de residuo de los identificados, codificados y cuantificados se especifican las operaciones/tratamientos y el destino previsto, indicando además el porcentaje del total de residuos generados que se prevé reutilizar, valorizar o eliminar.

7.1. TIERRAS Y PÉTREOS DE EXCAVACIÓN (RCD-NIVEL I)

a) Consideraciones generales

Las tierras y materiales pétreos no contaminados procedentes de excavación, no tendrán la consideración de residuos cuando se utilicen en la misma obra, en una obra distinta, en actividades de restauración, acondicionamiento, relleno o con fines constructivos para los que resulten adecuados, siempre y cuando se acredite fehacientemente.

- Reutilización en la misma obra:

Cuando las tierras de excavación se reutilicen en la misma obra en la que se han generado, la acreditación mencionada anteriormente, se entiende realizada si este uso está contemplado en el Proyecto de Construcción o mediante la aportación de un certificado extendido por la Dirección de Obra.

- Reutilización fuera de la obra:

Cuando las tierras de excavación se utilicen en otra obra o actividades de restauración, acondicionamiento o relleno, el productor deberá disponer de los certificados acreditativos de la entrega en su destino final en los que figuren los siguientes datos (artículo 4.2.b de la Orden 2726/2009):

- La identificación completa de la obra o actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, y el nombre o razón social y el NIF de su titular (emisor del certificado).
- El poseedor responsable de la entrega.
- Las cantidades entregadas.
- La identificación completa e inequívoca de la obra de procedencia.
- El promotor de dicha obra, o titular de la licencia correspondiente a la misma, especificando el número de la mencionada licencia cuando esta sea preceptiva.

En todo caso, es obligación del titular de la obra destino o de la actividad de restauración extender el certificado mencionado anteriormente.

Puede ocurrir que en el proceso de extracción de las tierras y los materiales pétreos se utilicen aditivos o sustancias o se pusiera de manifiesto cualquier indicio de contaminación. En este caso, el productor debe proceder a caracterizar las tierras mediante una entidad acreditada por ENAC y acreditar que no reúnen características de peligrosidad y que reúnen los criterios de admisión en vertederos de residuos inertes, para que puedan ser consideradas RCD de nivel I. Es decir, siempre que se utilicen estas tierras en la propia obra, en otra obra o en actividades de restauración, debe realizarse una caracterización físico-química de las mismas, y esta caracterización es responsabilidad del productor.

En el caso de proyectos o actividades de restauración ambiental que se realicen en suelo no urbanizable y se prevea el relleno con tierras y materiales pétreos procedentes de otras obras, se deberá contar con la autorización para el mencionado relleno. La autorización de esta actividad debe ir acompañada de informe ambiental favorable por parte del órgano competente de la Comunidad de Madrid. Para ello, el promotor deberá presentar una memoria del proyecto o actividad. Si dentro del procedimiento de autorización ya estuviese prevista la emisión de un informe o pronunciamiento, se incluirá en el mismo el pronunciamiento en relación a la utilización de los R.C.D de nivel I.

A modo de resumen, en el caso de la gestión de las tierras y materiales pétreos no contaminados, siempre que se utilicen en la misma obra, en otra obra o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, el productor deberá:

- Acreditar fehacientemente este uso.
- Cuando las tierras se utilicen en la misma obra, esta acreditación puede realizarse mediante el Proyecto Constructivo, siempre y cuando contemple este supuesto, o mediante un certificado extendido por la Dirección de Obra.
- Cuando las tierras se utilicen en otra obra o en una actividad de restauración, el productor deberá disponer de un certificado que acredite la entrega de las mismas, con los datos que se mencionan anteriormente.

En la página Web de la Comunidad de Madrid (www.madrid.org) puede accederse a la relación de explotaciones mineras cuyos Planes de Restauración del Espacio Natural (PREN) permiten restaurar con tierras inertes de procedencia externa.

- Otras operaciones:

En el caso de que el destino de las tierras y materiales pétreos no contaminados de excavación no sea la reutilización (acreditada de forma fehaciente), los sobrantes tendrán la calificación jurídica de residuo. Debe tenerse en cuenta que el transporte y eliminación en vertedero es la última opción de gestión a contemplar, debiéndose cumplir lo indicado en la normativa para poder realizar esta actividad.

b) Reutilización de tierras y materiales pétreos. Cuantificación y descripción de la actividad de gestión y destinos previstos.

La cantidad de tierras y materiales pétreos destinadas a la reutilización como material de relleno en la propia obra se obtiene del capítulo de mediciones del Presupuesto del proyecto. En el Apéndice 5 se recogen las partidas del proyecto donde se especifican las cantidades de tierras y materiales pétreos con destino a la reutilización.

Los volúmenes y pesos de RCD-nivel I de la obra destinadas a la reutilización y el destino previsto son los siguientes:

Código LER y componente			
170504; 170506; 170508	Tierras y pétreos		
	Vr (m3)	**Va (m3)**	**Peso (t)**
Valor de producción en la obra	2.035,19	2.645,75	3.052,79
Reutilización en la propia obra	558,16	725,61	837,24
Reutilización en una obra distinta			
Reutilización en actividades de restauración, acon. o relleno	1.477,03	1.920,14	2.215,55
Reutilización con fines constr. para los que resulten adecuados			
Total reutilización de tierras y pétreos	2.035,19	2.645,75	3.052,79

RCD-I Tierras y pétreos

Reutilización en la propia obra	27,4 %
Reutilización externa a la obra	72,6 %
Resto	0,0 %

7.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

a) Consideraciones generales

Se incluyen en este apartado las operaciones de gestión de todos los RCD de nivel II y los RCD de nivel I no destinados a su reutilización.

Gestión de residuos de construcción y demolición

En cuanto a la gestión de los residuos en la obra, la empresa contratista puede realizarla por sí misma, para lo cual tendrá que disponer de la correspondiente autorización de gestor. Si la empresa contratista no es gestor autorizado, deberá contratar una empresa gestora autorizada.

La empresa gestora puede realizar tareas de recogida y transporte (transportistas), tareas de almacenamiento y transferencia (gestor intermediario) o tareas de tratamiento final (gestor final). En la Comunidad de Madrid existen dos tipos de acreditaciones, según la tarea que realice la empresa gestora.

Así, existe un registro para aquellas empresas que sólo realizan la recogida y transporte del residuo, denominado Registro de Transportistas de Residuos No Peligrosos. La empresa que se contrate para la recogida y transporte del residuo tiene que estar inscrita en dicho registro, para lo cual se le otorga un número de registro que comienza con las letras "TR". Cada vehículo de transporte debe llevar consigo una tarjeta en la que se encuentre el número de registro y la relación de residuos que está autorizado transportar.

Las empresas gestoras que realicen actividades de almacenamiento y transferencia, valorización, reciclaje o eliminación de los residuos, deben disponer de una autorización administrativa otorgada por la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.

A partir de la página Web de la Comunidad de Madrid (www.madrid.org) se puede acceder a la información sobre los transportistas y gestores autorizados por la Comunidad de Madrid.

Algunos de los criterios para la elección de los gestores externos autorizados de los residuos generados son: situación próxima a la obra, condiciones de admisión de los residuos de cada gestor, valoración económica de dicha gestión, etc.

Es importante destacar que se prohíbe el depósito en vertedero de RCD susceptibles de valorizar que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Asimismo, cabe señalar que no pueden transportarse RCDs a instalaciones que no estén registradas o no cuenten con la preceptiva autorización administrativa, aún tratándose por ejemplo de titulares de canteras que cuentan con Declaración de Impacto Ambiental o Plan de Restauración del Espacio Natural que permiten la utilización de residuos inertes para la restauración de los huecos de extracción.

La Orden 2726/2009 ha creado un nuevo registro para las obras que realicen tareas de valorización de sus RCDs en la propia obra. Es decir, en el caso de que una obra realice tratamiento de los residuos de construcción y demolición para su uso en la propia obra, como puede ser el machaqueo de hormigón para la obtención de áridos a utilizar en la pavimentación de la propia obra, deberá inscribirse en el "Registro de actividades de valorización in situ de residuos de construcción y demolición".

Por último, Canal de Isabel II Gestión S.A. como productor de los RCD, deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Registros de la gestión de los RCD en obra

La gestión de RCD genera una serie de registros control del recorrido que sigue un residuo desde su generación hasta su destino final. Estos registros en los diferentes supuestos de la gestión de un RCD, son:

- La empresa contratista debe disponer de un documento de entrega, en el que conste al menos lo siguiente:
  - Identificación del poseedor y del productor
  - Obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra
  - Cantidad expresada en t o m3, o en ambas si es posible
  - Tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la LER.
  - Identificación del gestor de las operaciones de destino.

Dicho documento de entrega puede ser emitido por el propio contratista o por la empresa transportista que se contrate. En todo caso, el contratista debe disponer de estos documentos. Dado que en una obra pueden realizarse numerosas retiradas en un mismo día y que en el Real Decreto 105/2008 no se establece que el documento de entrega se deba referir a cada contenedor retirado o viaje de RCD que se realice, este documento puede realizarse para los residuos retirados en un periodo de tiempo determinado. Este periodo de tiempo debe establecerse en el Plan de Gestión de RCD, si bien se recomienda que sea al menos semanal.

- En el caso de que no se realice la separación en fracciones en la propia obra por falta de espacio, el gestor que recibe los RCD de la obra debe entregar a la empresa contratista un documento acreditativo de que la separación se ha llevado a cabo de forma adecuada. El contenido de dicho documento viene señalado en el Anejo I de la Orden 2726/2009.
- Asimismo, el gestor debe entregar a la empresa contratista un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia (contenido del certificado en el Anejo II de la Orden 2726/2009). Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de transporte, recogida, almacenamiento o transferencia, deberá además transmitir a la empresa contratista, un certificado de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos (contenido del certificado en el Anejo II.1 de la Orden).

Plan de Gestión de RCD

La empresa contratista, como poseedor de los residuos de construcción y de demolición y tal como establece en su artículo 5 del Real Decreto 105/2008, debe elaborar un Plan que refleje como se van a llevar a cabo en la obra la gestión de los RCDs, tomando como base el estudio incluido en el proyecto. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Si bien el mencionado Real Decreto no establece su contenido, teniendo en cuenta la experiencia adquirida en la gestión de residuos de obra, el Plan debe incluir la información necesaria para la gestión adecuada y el control de la misma durante el desarrollo de la obra. En el Apéndice 8 se recoge la información mínima que debe contener este plan, sin perjuicio de cuantos complementos y adaptaciones sean precisas para cumplir con la normativa vigente de residuos.

b) Reutilización, valorización, eliminación de RCD. Cuantificación y descripción de las actividades de gestión y destinos previstos.

A continuación se resumen las distintas posibilidades de actividades de gestión de los RCD donde se especifican las seleccionadas para los residuos producidos en la obra:

1. **La reutilización de los RCD se contempla en el proyecto**	
- Reutilización en la misma obra	☒
- Reutilización en una obra distinta	☐
2. **El RCD es susceptible de valorizar** (1).	
2.1 Obligatoriedad de separación en fracciones según las cantidades del artículo 5.5. RD 105/2008 (hormigón, cerámicos, metal, madera, vidrio, plástico, papel y cartón), o se decide realizar dicha separación aunque no sea obligatorio.	
2.1.1. Separación en obra de todas las fracciones	
- Valorización (reciclaje) in situ. Planta de machaqueo en la misma obra (2)	☐
- Valorización (reciclaje) externa a la obra. Planta de reciclaje de RCD o a Centro de Transferencia, y Gestor autorizado de RNP (3)	☐
- Otra operación de gestión: *Especificar*	☐
2.1.2. Por falta de espacio físico, no se realiza la separación de fracciones en la obra	
- Valorización (reciclaje) externa a la obra. Planta de reciclaje de RCD, o a CT (4)	☒
- Otra operación de gestión: *Especificar*	☐
2.1.3. Se realiza una separación parcial de fracciones en obra ("escombro limpio" / "escombro mezclado"). Se separan las fracciones "áridas" de las "no áridas", y se entregan a una instalación para que haga la separación completa.	
- Valorización (reciclaje) externa a la obra. Planta de reciclaje de RCD, o a Centro de Transferencia (5)	☐
- Valorización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno (6)	☐
- Otra operación de gestión: *Especificar*	☐
2.2. No es obligatoria la separación en fracciones	
2.2.1 Se destina a una actividad de valorización	
- Operación de valorización: *Especificar*	☐
2.2.2. Se destina a una actividad de eliminación	
- Tratamiento previo: *Especificar* y eliminación mediante depósito en vertedero (6).	☐
- Otra operación de eliminación: *Especificar*	☐
3. **El RCD no es susceptible de valorizar.** Es inviable técnicamente hacer un tratamiento previo al residuo inerte; o el tratamiento al RCD no contribuye a los objetivos del art. 1 RD 105/2008; o se permite el depósito en vertedero por ser poblaciones aisladas	
- Eliminación mediante depósito en vertedero.	☐
- Otra operación de eliminación: *Especificar*	☐

(1) Hay que tener en cuenta que el art. 6.1 de la Orden 2726/2009 prohíbe el depósito en vertederos de RCD susceptibles de valorizar que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

(2) La Orden 2726/2009 crea el "Registro de actividades de valorización in situ de RCD". Estas instalaciones se incluyen en el ámbito de aplicación de la Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera, y Ley 2/2002 de evaluación ambiental.

(3) Transporte y entrega a Planta de Reciclaje de RCD (centro de tratamiento), o Centro de Transferencia, y a Gestores que valorizan las fracciones no áridas de los RCD separados en fracciones (recuperadores de papel, metales, etc)

(4) Transporte y entrega a Planta de Reciclaje de RCD (centro de tratamiento), o Centro de Transferencia, del RCD mezclado.
El gestor de la instalación emite un documento acreditativo de que ha cumplido, en nombre del poseedor, la obligación de separación en fracciones.

(5) Transporte y entrega a Planta de Reciclaje de RCD (centro de tratamiento), o Centro de Transferencia, del RCD separado en fracción árida y no árida.
El gestor de la instalación emite un documento acreditativo de que ha cumplido, en nombre del poseedor, la obligación de separación en fracciones.

(6) El art. 13 del RD 105/2008 contempla esta posibilidad. Se trataría de una valorización y no una eliminación si se cumplen ciertos requisitos: 1. El órgano ambiental tiene que pronunciarse antes del inicio de las operaciones; 2. Operación realizada por gestor con autorización para la valorización de residuos; 3. Que el resultado sea la sustitución de recursos naturales.

Los volúmenes y pesos de RCD de nivel II de la obra según las operaciones de gestión a que se destinarán se reflejan en las siguientes tablas.

Los porcentajes del total de RCD generados que se prevé utilizar, valorizar o eliminar son:

Volumen aparente. m3 (Va)

			REUTILIZACIÓN		VALORIZACIÓN			ELIMINACIÓN	
Código LER	**Componente**	**RCD-nivel II Volumen (Va)**	Reutilización en la obra	Reutilización en otra obra	Valorización in situ (1)	Valorización externa en instalación (2)	Otra valorización (3)	Eliminación en vertedero (4)	Otra eliminación (5)
[illegible]	[illegible]								
[illegible]	[illegible]								
[illegible]	[illegible]								
[illegible]	[illegible]								
170201	Madera								
170202	Vidrio								
[illegible]	[illegible]								
[illegible]	[illegible]								
170302	**Mezclas bituminosas**	**224,38**				**224,38**			
[illegible]	[illegible]								
170604; 200301	**Otros**	**3.611,83**	2.418,60			1.193,23			
[illegible]	[illegible]								
170107	**Mezcla de RCD**	**853,43**				853,43			
	TOTAL	**4.689,64 m3**	**2.418,60**			**2.271,04**			

(1) Instalación de Planta de machaqueo en la propia obra para la obtención de materiales granulares reciclados in situ /
Utilización in situ de equipos para la rehabilitación estructural de firmes a partir del fresado de capas bituminosas de firmes existentes / Otras

(2) Transporte y entrega a Planta de reciclaje de RCD (centro de tratamiento) o Centro de Transferencia
y, en su caso, a Gestores de Residuos No Peligrosos-RNP que valorizan las fracciones recuperables (metales, plásticos, etc)

(3) Especificar:

(4) Está prohibido el depósito en vertederos de RCD susceptibles de valorizar que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo
Especificar Tratamiento previo:

(5) Especificar:

Peso. (t)

			REUTILIZACIÓN		VALORIZACIÓN		ELIMINACIÓN	
Código LER	**Componente**	**RCD-nivel II Peso**	Reutilización en obra (1)	Reutilización en otra obra (1)	Valorización in situ (2)	Valorización externa en instalación (3)	Otra valorización (4)	Eliminación en vertedero (5)	Otra eliminación (6)
170101	Hormigón							
170102 170103	Ladrillos, tejas, cerámicos							
170107; 170504 170506; 170508	Mezclas							
170401 a 170407 170411	Metales							
170201	Madera							
170202	Vidrio							
170203	Plástico							
200101	Papel y cartón							
170302	**Mezclas bituminosas**	**194,46**			194,46			
170802	Yeso							
170604; 200301	**Otros**	**2.167,10**	1.451,16		715,94			
170904	Estudios básicos							
170107	**Mezcla de RCD**	**1.044,83**			1.044,83			
	TOTAL	**3.406,39 t**	**1.451,16**		**1.955,23**			

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

a) Consideraciones generales

El poseedor de RCD está obligado a separarlos por tipos de materiales, en los términos y condiciones establecidos en el artículo 5.5 del RD 105/2008. El mencionado artículo establece que éstos deben separarse en las siguientes fracciones, siempre que en la obra se superen las cantidades que se citan

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

En todo caso, y siguiendo lo dispuesto por el mencionado Real Decreto, cuando el contratista no disponga del espacio suficiente para realizarlo, estará obligado a entregar los residuos a un gestor que realice la separación en sus instalaciones y a obtener del gestor la correspondiente documentación acreditativa.

La empresa contratista está obligada a mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Al respecto, el artículo 8 de la Orden 2726/2009 establece que el almacenamiento temporal se podrá realizar de la manera siguiente:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a un metro cúbico.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con lo que determinen las respectivas ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

Por tanto, los RCDs en obra deben ser almacenados en una zona señalizada e independiente del almacenamiento de otros residuos, como pueden ser los asimilables a urbanos o, especialmente, los peligrosos. El Plan de Gestión de RCD que elabore el contratista deberá determinar el lugar, las condiciones y las características del almacenamiento y separación de los RCDs.

En general, será la empresa gestora que realice la recogida y transporte del residuo (transportista) la que suministre los contenedores o sacos industriales para su almacenamiento.

b) Medidas específicas para la separación de los residuos en la obra

☒ Por falta de espacio físico, no resulta técnicamente viable efectuar una separación en fracciones en la propia obra.

☐ Se establece un sistema de recogida separada y almacenamiento inicial de los RCD.

En la propia obra se establecerá un sistema de clasificación de los residuos, procediéndose a realizar una separación en fracciones, en base a la naturaleza del material y a su posterior tratamiento o gestión. En este proceso se considera necesario contemplar las siguientes medidas, que deberán ser desarrolladas en detalle en el Plan de Gestión de RCD, una vez que se vayan a iniciar las obras y queden bien definidas la disponibilidad de terrenos y la logística general e la obra:

- Estudio detallado de los puntos de generación de RCD, las rutas de acceso y los volúmenes que se prevén generar en cada punto clasificados por tipologías.
- Formación de todo el personal de obra, de manera que conozcan el sistema de gestión diseñado y su responsabilidad en la materia, en relación con las actividades que desempeña en su puesto de trabajo.
- Definición de las superficies necesarias para las áreas de acopios temporales y para la instalación de los contenedores.
- Selección de los gestores adecuados para cada tipo de residuo.

Segregación de las tierras no contaminadas procedentes de las excavaciones

De forma general, las tierras procedentes de las excavaciones cuyo destino sea la reutilización en la propia obra, serán convenientemente acopiadas y en su caso transportadas en el interior de la obra.

Las tierras no reutilizables en la propia obra serán transportadas hasta otra obra, o hasta actividades de restauración, acondicionamiento, relleno.

Segregación de los RCD no peligrosos

a) Segregación de los materiales reutilizables.

Se habilitarán zonas en la obra donde se realice el depósito temporal de los materiales para que puedan reutilizarse sin ninguna transformación previa en la propia obra, se transporten al destino final o hasta el almacén municipal.

b) Segregación de los RCD de naturaleza mineral (fracciones áridas) y mezclas bituminosas

De forma general, para las fracciones áridas generadas (hormigón, cerámicos, etc), y mezclas bituminosas,

☒ se retirarán de forma separada y se cargarán directamente tras su generación en camión para su transporte a la instalación de tratamiento.

☐ se habilitarán contenedores o elementos similares para cada una de las fracciones de residuos, de manera que cuando se llenen, el gestor autorizado proceda a su retirada y posterior gestión.

☐ otra opción:

c) Segregación de los RCD de naturaleza no mineral (fracciones no áridas)

De forma general, para las fracciones no áridas generadas (metales, madera, vidrio, plástico, papel y cartón),

☐ se instalarán contenedores o elementos similares para cada uno de estos residuos, de manera que cuando estén llenos el gestor autorizado de residuos no peligrosos proceda a su retirada y posterior gestión.

☒ otra opción: Se retiraránd e forma separada y se cargarán en camión para su traslado a instalación de tratamiento

La tabla resumen con la capacidad y número total de los elementos de contención que se necesitarán según el tipo de residuo figura en el Apéndice 6.

Segregación de los residuos peligrosos

Para una correcta gestión de los residuos peligrosos, es punto de partida fundamental, hacer una separación, envasado y almacenaje adecuados de los mismos en su lugar de origen.

Para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos las empresas contratistas dispondrán de zonas a este efecto para su gestión posterior. Dichos emplazamientos deberán cumplir con la legislación y normas técnicas que les sean de aplicación.

Con carácter general deberán seguirse las siguientes indicaciones:

- El almacenamiento debe ser tal que evite el arrastre por lluvia o nieve de las sustancias contaminantes y la contaminación del suelo que puedan ocasionar los residuos peligrosos (sean líquidos, pastosos o sólidos impregnados). Por ello:
  - Se deben disponer a cubierto, ya sea en sitio cerrado (dentro de las instalaciones), en ubicación exterior cubierto de la lluvia o en envases cerrados herméticamente.
  - Se colocarán sobre un solado impermeable (cemento u hormigón)
- Evitar la contaminación derivada de derrames accidentales especialmente en el caso de residuos líquidos. Instalación de algún sistema de recogida como:
  - Cubeto de recogida con capacidad suficiente
  - Bordillo de altura suficiente y suelo en pendiente que conduzca a una arqueta estanca.
- Las zonas de almacenamiento estarán separadas de la red de saneamiento, para evitar contaminación de eventuales vertidos accidentales.

El plazo máximo de almacenamiento será de 6 meses en las instalaciones de los productores de residuos peligrosos.

9. PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

En el Apéndice 9, se señala la zona destinada para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de la construcción y demolición dentro de la obra.

Posteriormente, dicho plano podrá ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra (art. 4.1.a.5 del RD 105/2008).

10. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto se incluyen las siguientes prescripciones técnicas correspondientes a la gestión de residuos de construcción y demolición en relación

con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

10.1. NORMAS LEGALES

Se refleja a continuación una relación no exhaustiva de la normativa referente al almacenamiento, manejo, separación y gestión de los residuos de construcción y demolición vigente:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid
- 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

10.2. PRESCRIPCIONES GENERALES EMPRESARIALES A CUMPLIR EN LA OBRA

El contratista estará obligado a presentar a la propiedad de la misma, después de la adjudicación del contrato y previamente a la firma del acta de replanteo o del inicio de los trabajos, 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 (Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición), en desarrollo de los estipulado en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El plan deberá desarrollar lo estipulado en el Estudio de Gestión de RCD que incorpore el proyecto constructivo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El contratista tendrá así mismo la responsabilidad de la organización de los trabajos a nivel de:

- Señalización de contenedores indicando la naturaleza de los residuos a depositar.
- El estado de limpieza del conjunto de la zona de obras, particularmente en las inmediaciones de las áreas de depósito de residuos.
- Transmisión de información a sus trabajadores y subcontratas en lo relativo a la gestión de residuos de construcción y demolición.
- El seguimiento de la gestión de residuos (trazabilidad por medio de tablas).
- El contratista está obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El contratista, cuando no proceda a gestionar los RCD 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 u otras formas de valorización, o a eliminación.

Responsabilidad del Jefe de obra

El jefe de obra será la persona responsable a nivel de la empresa contratista del cumplimiento de los objetivos normativos en lo relativo los residuos de construcción y demolición que se generen con motivo de la ejecución de los trabajos. Así pues será el responsable del cumplimiento de todas las obligaciones asociadas al poseedor de residuos de construcción y demolición, según definición del Real Decreto 105/2008. Además se encargará de los siguientes aspectos:

1. Debe establecer una planificación de las medidas de gestión de residuos, accesible en las instalaciones de obra. El Plan de Gestión de RCD estará disponible en las casetas de obra y deberá colocarse en los tablones de anuncios los planos con las zonas de almacenamiento temporal de los RCD; los métodos, equipos materiales y humanos de separación en obra; los circuitos de movimiento de residuos en obra y las rutas de evacuación de residuos en el caso de puesta a disposición de un gestor.

2. El jefe de obra propondrá una metodología para el seguimiento de la ejecución de las operaciones de generación, tratamiento y gestión de RCD por medio de tablas.

3. Debe asegurar en la fase de trabajos el control de las disposiciones previstas en proyecto y por la dirección de obra, especialmente en lo relativo a la gestión de los equipos puestos en obra para la clasificación de RCD, así como en relación a la calidad de los materiales reutilizables.

4. Difundirá entre sus trabajadores y subcontratas, programas de sensibilización en lo relativo a la gestión de RCD y sus implicaciones al respecto.

Prescripciones generales con relación a la gestión documental

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, espacio natural en restauración, etc...) son centros con la autorización correspondiente. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. Para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.

La empresa contratista llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos. El periodo de tiempo debe establecerse en el Plan de Gestión de RCD de la empresa contratista, con una periodicidad al menos semanal.

La empresa contratista presentará al Ayuntamiento, con la periodicidad que determine el Director de obras, los certificados de entrega y demás documentación acreditativa de la gestión de los RCD.

La gestión, tanto documental como operativa, de los residuos peligrosos que se generen en la obra se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Prescripciones generales con relación al personal de obra

El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

Contenido mínimo del Plan de Gestión de RCD a elaborar por parte de la empresa contratista

De cara a agilizar y mejorar el proceso de elaboración del Plan de Gestión de RCD de la empresa contratista, a continuación se establecen una serie de requisitos y exigencias de contenidos mínimos. Dichos requisitos, que deberán ser adaptados a la naturaleza y particularidades de la obra, incluirán los siguientes aspectos de carácter mínimo:

- Descripción de la gestión de residuos de construcción y demolición, indicando lo siguiente:
  - Revisión y actualización de los tipos de residuos y cantidad estimada en el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición incluido en el proyecto.
  - Identificación de los residuos según Orden MAM/304/2002 y distinción entre RCD de nivel I y nivel II.
  - En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, existencia de un inventario de residuos peligrosos que se generarán.
  - Medidas de segregación de los residuos de construcción y demolición, determinando los tipos de residuos que se segregarán, cómo se va a realizar la separación y emplazamiento y características de su almacenamiento.
  - En su caso, justificación de los motivos que impiden la segregación de los residuos en obra.
  - Circuitos de movimiento de RCD en la obra y rutas de evacuación de los residuos en el caso de su puesta a disposición de un gestor.
  - Operaciones de gestión de los residuos: reutilización en obra u otros emplazamientos, valorización en obra, valorización externa a la obra, eliminación.
  - Gestores previstos (empresas autorizadas para realizar actividades de valorización o eliminación; empresas autorizadas para realizar otras operaciones como almacenamiento, clasificación o transferencia), incluyendo las autorizaciones para dicha gestión, al menos el número de autorización.
  - Transportistas previstos, incluyendo la inscripción en el registro de transportistas de residuos no peligrosos, al menos el número de inscripción.

- Determinación del periodo al que se refiere el documento fehaciente en el que conste la entrega de los RCD.
- Medidas de control de la correcta segregación y almacenamiento temporal de los residuos.
- Medidas de control de documental.
- Planos de las instalaciones para la gestión de residuos de construcción previstas dentro de la obra, adaptadas a las características particulares de la misma y sus sistemas de ejecución.

- Descripción de la gestión que se realizará de los residuos asimilables a urbanos (mediante gestor autorizado o mediante los servicios municipales de recogida de basuras), indicando los medios previstos para su recogida en los tajos.
- Descripción de la gestión de residuos peligrosos, indicando lo siguiente:
  - Si la empresa está autorizada como productora de residuos peligrosos.
  - Clasificación de los residuos peligrosos y cómo se va a realizar la segregación.
  - Descripción y localización del punto donde serán almacenados los residuos peligrosos, que debe ser independiente del resto de residuos y convenientemente aislado y diferenciado del almacenamiento de productos peligrosos.
  - Gestor o gestores autorizados que se van a contratar.
  - Medidas de control de la correcta segregación y almacenamiento de los residuos peligroso.
  - Medidas de control de la documentación y registros que se generan en la retirada de los residuos peligrosos.
- Presupuesto asociado a la gestión de los residuos.

Cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección de las obras y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

10.3. PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL ALMACENAMIENTO DE RCD

El almacenamiento de RCD se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que a criterio de la Dirección de las obras se determinen otras condiciones específicas:

a) Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a un metro cúbico.

b) En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con lo que determine la ordenanza municipal.

c) Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

Los contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos de construcción y demolición en el lugar de producción, así como para su transporte, deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y deberán contar con una banda de material reflectante, de al menos 15 centímetros, a lo largo de todo su perímetro o, como mínimo, en todas sus esquinas más expuestas.

En estos contenedores y en los sacos industriales y demás elementos de contención o recipientes utilizados para el almacenamiento temporal deberá figurar, de forma visible y legible, la siguiente información:

- Identificación del titular del contenedor o envase (nombre o razón social, NIF o CIF y teléfono).
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos de la Comunidad de Madrid o en el de gestores de residuos que corresponda.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, esta información podrá colocarse mediante sistemas añadidos como adhesivos, placas o mecanismos similares.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. A estos efectos, los contenedores o envases permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo.

La empresa contratista no permitirá que los contenedores salgan de la obra sin estar perfectamente cubiertos, para evitar originar accidentes, contaminaciones o perdidas durante el transporte.

La empresa contratista de la obra establecerá en la zona de obra una o varias zonas apropiadas para almacenar los residuos generados hasta su retirada, que deberá efectuarse tan rápidamente como sea posible.

Las zonas de almacenamiento temporal de residuos reunirán las siguientes condiciones:

- Serán accesibles al personal de la obra, y estarán convenientemente indicadas.
- Serán accesibles para las máquinas y los vehículos que retirarán los contenedores.
- No interferirán el desarrollo normal de la obra, ni el acceso y tránsito de maquinaria por el recinto de la misma.

Residuos Peligrosos producidos

El contratista debe cumplir con las obligaciones relativas a su autorización como productor, al manejo y gestión señaladas en la normativa de aplicación. Los gastos originados como consecuencia de la producción, almacenamiento y gestión de los residuos peligrosos generados como consecuencia de la propia actividad constructiva (aceites usados y filtros, absorbentes y elementos contaminados, pilas y baterías, envases contaminados, aerosoles vacíos, disolventes, tierras contaminadas por derrames de sustancias peligrosas, tubos fluorescentes, etc) son a cuenta del contratista, y se consideran incluidos en los precios del contrato salvo que se reflejen específicamente en el presupuesto. La estimación de la producción de los residuos que el contratista suministrará al gestor autorizado de residuos peligrosos figurará en el plan de gestión de residuos que elabore.

Particularmente en las obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, los RCD pueden contener sustancias peligrosas que deben mezclarse entre ellos o con otros residuos no peligrosos. El contratista revisará y actualizará el inventario de residuos peligrosos incluido en el Estudio de Gestión de RCD, en caso de existir.

En la fase de ejecución de las obras, el contratista será el titular del centro productor de RP debiendo cumplir con las obligaciones relativas a su autorización como productor de RP.

La empresa contratista de las obras deberá:

- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos y el destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
- Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.
- En caso de vertido accidental de este tipo de residuos, será obligación de la empresa contratista proceder a la retirada inmediata de los materiales vertidos y tierras contaminadas, a su almacenamiento y eliminación controlada de acuerdo con la naturaleza del vertido a través de gestor autorizado. Una vez retirada la fuente de contaminación, se establecerá un procedimiento para comprobar que la contaminación residual no resulta peligrosa para los usos que tiene el suelo en las proximidades de la zona afectada, diseñando las medidas correctoras que sean necesarias para reducir los niveles de contaminación a niveles admisibles.

La gestión de los residuos peligrosos se realizará por parte de un gestor autorizado. La entrega de residuos se realizará a un transportista autorizado, normalmente aportado por el gestor, que ha de poseer:

- Un certificado de formación profesional del conductor expedido por la Jefatura Provincial de Tráfico, que le habilita para transportar este tipo de mercancías.
- La autorización especial del vehículo para el transporte de estas mercancías, expedida por el Ministerio de Industria u órgano competente de la Comunidad Autónoma.

En lo referente a los residuos peligrosos generados en la obra, el contratista deberá:

- Disponer de una zona específica de almacenamiento para los residuos peligrosos identificada, con el suelo impermeabilizado y protegida contra las inclemencias del tiempo (lluvia, calor, etc.), tabicada y techada.
- Evitar la contaminación derivada de derrames accidentales especialmente en el caso de residuos líquidos. Instalación de algún sistema de recogida como cubetos de recogida con capacidad suficiente o bordillos de altura suficiente y suelo en pendiente que conduzca a una arqueta estanca.

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos de la forma que establece el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988.

La duración del almacenamiento de los residuos peligrosos en el lugar de producción será inferior a 6 meses, según se establece en el artículo 18 de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados.

10.4. PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA SEPARACIÓN DE RCD

Se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

En el caso de ser obligatoria la separación en fracciones de los RCD, la empresa contratista debe disponer del espacio suficiente en la obra para poder realizarla y, en su caso, del número adecuado de contenedores metálicos u otros elementos de contención, para realizar la separación al menos de las siguiente fracciones:

- Hormigón
- Ladrillos, tejas, cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio
- Plástico
- Papel y cartón

El personal de obra estará obligado a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los elementos de contención que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositen, o señalar con carteles las zonas de acopios con residuos separados en fracciones. Las etiquetas y carteles deben informar sobre que materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente o zona. La información debe ser clara y comprensible.
- Utilizar siempre el contenedor o zona de acopios apropiados para cada residuo.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y puedan resultar contaminados.

La separación en fracciones de los RCD se llevará a cabo preferentemente por el contratista dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el contratista podrá 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. En este último caso, la contrata deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con las obligaciones de separación.

La empresa contratista debe preservar los materiales que hayan de ser reutilizados evitando que sufran golpes o acciones que los deterioren y evitando su mezcla con otros residuos.

10.5. PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL MANEJO DE RCD EN LA OBRA

En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.

En relación con los materiales en la obra, se observarán las siguientes acciones y medidas:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, de manera que se eviten problemas de devoluciones, pérdidas por roturas de envases o derrames, materiales fuera de especificación, etc.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad al objeto de ser consultadas las incompatibilidades.
- En todo caso, se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.

- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.

Las zonas de transporte se mantendrán limpias, iluminadas y sin obstáculos.

En el caso de que durante el proceso de extracción de las tierras y materiales pétreos se añadieran otras sustancias o aditivos o se pusiera de manifiesto cualquier indicio de contaminación, para su consideración como RCD de nivel I, correrá a cuenta de la empresa contratista la caracterización que deberá ser realizada por una entidad acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación en materia de residuos, para garantizar que no reúne características de peligrosidad y que cumple los criterios de admisión en vertederos de inertes, en cumplimiento de la normativa vigente. Las actuaciones se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

10.6. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCD DENTRO DE UNA OBRA

Los productos de un residuo susceptibles de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

Se inscribirán en el Registro de actividades de valorización in situ de RCD de la Comunidad de Madrid aquellos empresarios contratistas que realicen operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido ajustándose a lo establecido en el proyecto de dicha obra, a lo que determina al respecto la normativa vigente y a las instrucciones que reciba del Director de las obras.

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA.

En base a la estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra se ha evaluado el coste previsto en la gestión de estos residuos (recogida, transporte, valorización y, en su caso, eliminación).

Para la valoración del coste correspondiente a la gestión de los RCD se ha tenido en cuenta el vigente cuadro de precios de los proyectos de urbanización y edificación de Canal de Isabel II Gestión S.A.

A continuación se indican los costes de la gestión de los RCD que se han incluido en el Presupuesto del Proyecto en capítulo independiente.

12. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto anteriormente, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el cumplimiento del vigente marco normativo en materia de producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que indica la obligatoriedad por parte del productor de elaborar un estudio de gestión, fomentando la prevención, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, y contribuyendo a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Madrid, a marzo de 2016

La Ingeniera Autora del Proyecto	El Director del Proyecto
Fdo: Isabel Martínez Cerezo	Fdo: Alonso Comas Muro

VºBº La Jefa de Área de Proyectos de Saneamiento y Reutilización

Fdo: María Casanova Sanjuán

APÉNDICES

Listado de apéndices:

APÉNDICE 1.- listado de Residuos Peligrosos y con regulación específica más habituales en las actividades de construcción

APÉNDICE 2. Partidas del presupuesto utilizadas para estimar la cantidad de RCD-nivel I. Tierras y piedras no contaminadas

APÉNDICE 3. Justificación de la estimación de los RCD-nivel II en la fase previa a la construcción. Residuos de levantados, demoliciones y desmontajes

APÉNDICE 4. Justificación de la estimación de los RCD-nivel II en la fase constructiva

APÉNDICE 5. Partidas del presupuesto en relación con la reutilización en la propia obra de tierras y materiales pétreos

APÉNDICE 6. Capacidad y número de elementos de contención que se necesitarán para la segregación de los RCD

APÉNDICE 7: Especificaciones generales de cálculo

APÉNDICE 8: Información mínima que contendrá el Plan de Gestión de RCD a elaborar por parte del Contratista

APÉNDICE 9: Plano

APÉNDICE Nº1: .- LISTADO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y CON REGULACIÓN ESPECÍFICA MÁS HABITUALES EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

APÉNDICE 1.- Listado de Residuos Peligrosos y con regulación específica más habituales en las actividades de construcción

(Fuente: "Guía interpretativa de la Norma UNE-EN ISO 14001:2004 para empresas constructoras")

- Aceites usados y grasas
- Filtros de aceite y de gasóleo usados
- Residuos con contenido en policlorobifenilos (PCB)
- Residuos de gasóleo, pinturas, barnices y líquidos de freno
- Absorbentes contaminados con aceite, gasóleo o disolvente
- Baterías de automoción usadas (con plomo y ácido sulfúrico)
- Productos caducados que contienen sustancias peligrosas (anticongelantes, aceites, disolventes, pinturas, etc)
- Aditivos y productos para el hormigón identificados como peligrosos (anticongelantes, desencofrantes y líquidos de curado)
- Taladrinas de corte
- Residuos que contienen amianto
- Tierras contaminadas por derrames de sustancias peligrosas (gasóleo, aceite, disolventes, pinturas, etc)
- Tierras de excavación procedentes de suelos catalogados como contaminados
- Absorbentes y otros elementos contaminados por sustancias peligrosas (trapos de limpieza, guantes, cartón, papel y madera contaminados con gasóleo, aceite, disolventes, pinturas, etc)
- Restos de electrodos de soldadura identificados como residuo peligroso
- Pilas y acumuladores usados (con contenido en Pb/Ni/Cd/Hg)
- Envases vacíos en los que se depositaron en su día sustancias peligrosas (gasóleo, aceite, disolventes, pinturas, pegamentos, decapantes, desencofrantes, etc)
- Aerosoles vacíos que han contenido sustancias peligrosas (pinturas, lubricantes, etc)
- Disoluciones ácidas agotadas, y sus mezclas, utilizadas en operaciones de limpieza y decapado de piezas y depósitos
- Disolventes agotados, identificados como peligrosos, empleados en acciones de limpieza de piezas, maquinaria, etc
- Material abrasivo contaminado con pintura resultante de operaciones de reparación y tratamiento de superficies previos a su pintado
- Residuos de tubos fluorescentes y lámparas de mercurio
- Restos de productos químicos de laboratorio fuera de uso (tricloroetileno y formaldehído)
- Envases que han contenido sustancias peligrosas utilizadas en tratamientos fitosanitarios
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Neumáticos fuera de uso
- Vehículos fuera de uso
- Residuos radiactivos derivados del empleo de densímetros nucleares, detectores iónicos, pararrayos, equipos de escaneado de paquetería, etc
- Residuos biosanitarios
- Medicamentos caducados
- Gases catalogados como peligrosos contenidos en componentes de equipos de refrigeración
- Lodos procedentes de limpiezas de depósitos

APÉNDICE Nº2: .- PARTIDAS DEL PRESUPUESTO UTILIZADAS PARA ESTIMAR LA CANTIDAD DE RCD-NIVEL I. TIERRAS Y PIEDRAS NO CONTAMINADAS

A. Estimación de los RCD-I (tierras y pétreos no contaminados) según las mediciones de las partidas del proyecto (volumen real, sobre perfil)

A.I [X]

Fe	Dvr	Componente	Vr (m3)	Va (m3)	P (t)
1,30	1,50	RCD-I. Tierras y pétreos	2.035,19	2.645,75	3.052,79
			2.035,19	**2.645,75**	**3.052,79**

Va: Volumen aparente en m3; Vr: Volumen real en m3; P: peso en t;
Dvr: Densidad respecto del Volumen real en t/m3; Fe: Factor de esponjamiento

A continuación se recogen las partidas del presupuesto del proyecto donde se generan RCD de nivel I, las cantidades producidas expresadas en toneladas y metros cúbicos, y su codificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos.

CAPITULO	PARTIDA	Ud	Resumen	a	b	c	Vr (m3)	Código LER RNP
mU02BD	mU02BD090	m3	EXC.DESMONTE M/MEC.TERR.TRÁNSITO <2000 m3	1.452,70			1.452,70	170504 Tierras y piedras
mU02BD	mU02BD100	m3	EXC.DESMONTE M/MEC.TERR.DURO <2000 m3	120,10			120,10	170504 Tierras y piedras
mU02BZ	mU02BZ040	m3	EXCAVACIÓN ZANJA M.M. 3 < H < 6 m	253,88			253,88	170504 Tierras y piedras
mU02BZ	mU02BZ080	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA EN ROCA	150,00			150,00	170504 Tierras y piedras
mU02BZ	mU02BZ160	m3	EXCAVACIÓN EN POZO EN ROCA	58,51			58,51	170504 Tierras y piedras

APÉNDICE Nº3: .- JUSTIFICACIÓN DE LA ESTIMACIÓN DE LOS RCD-NIVEL II EN LA FASE PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN. RESIDUOS DE LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

La estimación de las cantidades producidas de RCD-nivel II en la fase inicial provienen de la aplicación de uno o varios de los siguientes métodos:

B.1.- Estimación de los RCD-II (escombros) según las mediciones de las partidas del proyecto.

B.2.- RCD-II (escombros) en fase inicial. Estimación del valor de producción según la superficie demolida: Estimación m3 de residuo de derribo / m2 construido en la Fase previa a la construcción

B.3.- RCD-II (escombros) en fase inicial. Otro método alternativo de estimación.

B.1.- Estimación de los RCD-II (escombros) según las mediciones de las partidas del proyecto.

Las cantidades de estos residuos se establecerán en base a las mediciones reales definidas en el proyecto de ejecución.

El resumen de la estimación de las cantidades, agrupadas por los tipos de residuos figura en la siguiente tabla:

B.1.: X

Fe	Dvt	Componente	Vr (m3)	Va (m3)	P (t)
1,50	2,50	Hormigón	189,65	284,48	474,13
	1,50	Ladrillos, tejas, cerámicos			
	1,50	Otros fracción árida			
	1,50	Metales	33,00	49,50	49,50
	0,60	Madera			
	1,50	Vidrio			
	0,90	Plástico			
	0,90	Papel y cartón			
	1,30	Mezclas bituminosas	146,20	219,30	190,06
	1,20	Yesos			
	0,90	Otros	2.400,60	3.600,90	2.160,54
			2.769,45	4.154,18	2.874,23

Va: volumen aparente en m3; Vr: volumen real en m3; P: peso en t;
Dvr: Densidad respecto del Volumen real en t/m3; Fe: Factor de esponjamiento

A continuación se recogen las partidas del presupuesto del proyecto donde se generan RCD de nivel II en la fase previa a la construcción, las cantidades producidas expresadas en toneladas y metros cúbicos, y su codificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos.

CAPITULO	PARTIDA	Ud	Resumen	a	b	c	Vr (m3)	Código LER RNP
mU01BB	mU01BB030	m3	DEMOL.M.M. HORMIGÓN ARMADO	36,65			36,65	170101 Hormigón
mU01BF	mU01BF030	m3	DEM.M.M.FIRME BASE HORMIGÓN	306,00	0,25		76,50	170101 Hormigón
mU01BF	mU01BF050	m3	DEM.M.M.FIRME BASE ASFÁLTICA	731,00	0,20		146,20	170302 Mezclas bituminosas
mU01BP	mU01BP030	m2	DEMOL.COMPRES. SOLADO ACERA	306,00	0,25		76,50	170101 Hormigón
mU01C	mU01C030	m	DESMONTAJE DE BIONDA	30,00			30,00	170407 Metales mezclados
mU01C	mU01C050	ud	DESMONTAJE DE SEÑAL VERTICAL	3,00			3,00	170407 Metales mezclados
mU02A	mU02A010	m2	DESPEJE Y DESBROCE TERRENO	3.941,00	0,20		788,20	200301 Mezclas de RU
mU02A	mU02A030	m2	RETIRADA CAPA VEGETAL M/MEC.	6.449,60	0,25		1.612,40	200301 Mezclas de RU

APÉNDICE Nº4: .- JUSTIFICACIÓN DE LA ESTIMACIÓN DE LOS RCD-NIVEL II EN LA FASE CONSTRUCTIVA

APÉNDICE 4. Justificación de la estimación de los RCD-nivel II en la fase constructiva.

La estimación de las cantidades producidas de RCD-nivel II en la fase constructiva de la aplicación de uno o varios de los siguientes métodos:

C.1.- RCD-II (escombros) en fase constructiva. Estimación del valor de producción según la superficie construida.

C.2.- RCD-II (escombros) en fase constructiva. Estimación como parte relativa del volumen total de materiales utilizados.

C.3.- RCD-II (escombros) en fase constructiva

C.1.- RCD-II (escombros) en fase constructiva. Estimación del valor de producción según la superficie construida.

Obras de urbanización.

Para obras de urbanización de calles y espacios públicos, la estimación de la cantidad de residuos generados en la fase de construcción se realiza en base a datos obtenidos de diferentes estudios estadísticos consultados.

Obras de fábrica.

En ausencia de datos más contrastados, el cálculo de la cantidad total de RCD generados en la fase de construcción de una obra de fábrica se obtiene a partir del índice (m3/m2 construidos) obtenido a partir de los estudios estadísticos consultados para obras de edificación.

El porcentaje de cada tipo de residuos para una obra tipo de construcción se ha obtenido a partir de los valores existentes en la bibliografía para distintos modelos de edificaciones de obra nueva.

RCD nivel II. Estimación m3 de residuo de construcción / m2 construido en la Fase Constructiva

Tipo.	Obra de Urbanización								C.1.:	X		
Ratio:	Predeterminado 0,0565 m3/m2											
Sup.	6.449,60 m2											
Va:	364,40 m3											Fe 1,5
										TOTAL SUMA		
Componente	**%**	**Va**	**%**	**Va**	**%**	**Va**	**%**	**Va**		**Va (m3)**	**Peso (t)**	Dvr
Hormigón	16,46	59,98								59,98	99,97	2,50
Ladrillos, tejas, cerámicos	4,11	14,98								14,98	14,98	1,50
Otros fracción árida	47,43	172,84								172,84	172,84	1,50
Metales	7,00	25,51								25,51	25,51	1,50
Madera	16,00	58,30								58,30	23,32	0,60
Vidrio												1,50
Plástico	6,00	21,86								21,86	13,12	0,90
Papel y cartón												0,90
Mezclas bituminosas												1,30
Yesos												1,20
Otros	3,00	10,93								10,93	6,56	0,90
	100,00	364,40								364,40	356,29	

Va: Volumen aparente en m3; Vr: Volumen real en m3; P: peso en t; Dvr: Densidad respecto del Volumen real en t/m3; Fe: Factor de esponjamiento

C.2.- RCD-II (escombros) en fase constructiva. Estimación como parte relativa del volumen total de materiales utilizados.

Para la estimación del volumen de los residuos que se generan en la fase de construcción se utilizan los siguientes porcentajes, a partir de los cuales volumen de los materiales en las principales partidas:

C.2.: X

Tipo.	Obra de Urbanización									
%:	Predeterminado									
Componente	**VT materiales**	**%**	**Va**	**VT materiales**	**%**	**Va**	**VT materiales**	**%**	**Va**	**Va (m3)**
Hormigón	164,49	5,00	8,22							8,22
Ladrillos, tejas, cerámicos										
Otros fracción árida	788,80	20,00	157,76							157,76
Metales										
Madera										
Vidrio										
Plástico										
Papel y cartón										
Mezclas bituminosas	101,50	5,00	5,08							5,08
Yesos										
Otros										
	1.054,79	30,00	171,06							171,06

VT materiales: volumen de los materiales de las partidas que intervienen en la obra, en m3; Va: volumen aparente en m3; P: peso en t;
Dvr: Densidad respecto del Volumen real en t/m3; Fe: Factor de esponjamiento

APÉNDICE Nº5: .- PARTIDAS DEL PRESUPUESTO EN RELACIÓN CON LA REUTILIZACIÓN EN LA PROPIA OBRA DE TIERRAS Y MATERIALES PÉTREOS

APÉNDICE 5. Partidas del presupuesto en relación con la reutilización en la propia obra de tierras y materiales pétreos.

Las partidas del presupuesto en relación con la reutilización en la propia obra de tierras y materiales pétreos figuran en la siguiente tabla:

CAPITULO	PARTIDA	Ud	Resumen	a	b	c	m3 (Vr)
mU02E	mU02E		RELLENOS				
mU02EA	mU02EA		ASIENTOS DE TUBERÍAS				
	mU02EA010	m3	EXTENSIÓN CAMA TIERRA ARENOSA				
mU02ER	mU02ER		RELLENOS LOCALIZADOS				
	mU02ER010	m3	RELLENO ZANJAS SUELO TOLERAB.	386,36			386,36
	mU02ER030	m3	RELLENO MINA/POZO TOLERABLE				
	mU02ER060	m3	RELLENO MIXTO TIERRA-MORTERO				
mU02ET	mU02ET		TERRAPLENADOS				
	mU02ET010	m3	FORMACIÓN TERRAP.CIMI.OBRA				
	mU02ET020	m3	FORMACIÓN TERRAP.CORO.OBRA				
mE02S	mE02S		RELLENOS Y COMPACTACIONES				
mE02SA	mE02SA		DE TIERRAS A CIELO ABIERTO				
	mE02SA060	m3	RELL/APIS.CIELO AB.MEC.S/APORTE	171,8			171,8
	mE02SA080	m3	RELLENO/COMPACT.M/MEC.				
	mE02SA100	m3	EXTENDIDO/COMPACTACIÓN ARENA				
mE02SZ	mE02SZ		DE TIERRAS EN ZANJAS				
	mE02SZ060	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.				
	mE02SZ070	m3	RELL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR.				
	mE02SZ080	m3	RELL/COMP.C/PLAN.VIBR. S/APOR.				

APÉNDICE Nº6: .- CAPACIDAD Y NÚMERO DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN QUE SE NECESITARÁN PARA LA SEGREGACIÓN DE LOS RCD

Nivel	Gestion		Componente	Vr (m3)	Va (m3)	Peso (t)	Tipo de depósito	Unidades
RCD-I. Tierras y pétreos	**Reutilización en la propia obra**		**Tierras y pétreos**	**558,16**	**725,61**	**837,24**	**Acopio únicamente**	
RCD-I. Tierras y pétreos	Reutilización externa a la obra	(otra obra)	Tierras y pétreos					
RCD-I. Tierras y pétreos	**Reutilización externa a la obra**	**(rest, acon, rell)**	**Tierras y pétreos**	**1.477,03**	**1.920,14**	**2.215,55**	**Camión basculante 15 t**	**148**
RCD-I. Tierras y pétreos	Reutilización externa a la obra	(fines constr)	Tierras y pétreos					
RCD-I. Tierras y pétreos	Resto que no se destina a reutilización		Tierras y pétreos					
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Hormigón					
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Ladrillos, tejas, cerámicos					
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Otros fracción árida					
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Metales					
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Madera					
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Vidrio					
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Plástico					
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Papel y cartón					
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Mezclas bituminosas					
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Yesos					
RCD-II. Escombros	**Reutilización en la propia obra**		**Otros**	**1.612,40**	**2.418,60**	**1.451,16**	**Acopio únicamente**	
RCD-II. Escombros	Reutilización en la propia obra		Escombro limpio					
RCD-II. Escombros	**Valorización externa**	**en instalación**	**Mezclas bituminosas**	**149,59**	**224,38**	**194,46**	**Camión basculante 15 t**	**1**
RCD-II. Escombros	Valorización externa	en instalación	Yesos					
RCD-II. Escombros	**Valorización externa**	**en instalación**	**Otros**	**795,49**	**1.193,23**	**715,94**	**Acopio únicamente**	
RCD-II. Escombros	Valorización externa	en instalación	Escombro limpio					
RCD-II. Escombros	**Valorización externa**	**en instalación**	**Mezcla de RCD**	**568,95**	**853,43**	**1.044,83**	**Camión basculante 15 t**	**7**

APÉNDICE Nº7: .- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CÁLCULO

APÉNDICE 7: Especificaciones generales de cálculo

Densidades referidas al volumen real y Factores de esponjamiento de RCD-nivel I y nivel II.

1.- RCD nivel I. Tierras y pétreos

Origen de los datos:		
Predeterminado		
Código LER		
170504; 170506; 170508	RCD-I. Tierras y pétreos	
	Fe: Factor de esponjamiento	1,30
	Dvr: Densidad – t/m3 (vr)	1,50

2. RCD nivel II.

Origen de los datos:		
Predeterminado	Fe: Factor de esponjamiento	1,50
Código LER	Dvr: Densidad – t/m3 (vr)	
170101	Hormigón	2,50
170102 170103	Ladrillos, tejas, cerámicos	1,50
170107; 170504; 170506; 170508	Otros fracción árida	1,50
170407; 170401 a 06; 1704011	Metales	1,50
170201	Madera	0,60
170202	Vidrio	1,50
170203	Plástico	0,90
200101	Papel y cartón	0,90
170302	Mezclas bituminosas	1,30
170802	Yesos	1,20
170604; 200301	Otros	0,90

Tipos de depósito temporal de residuos en

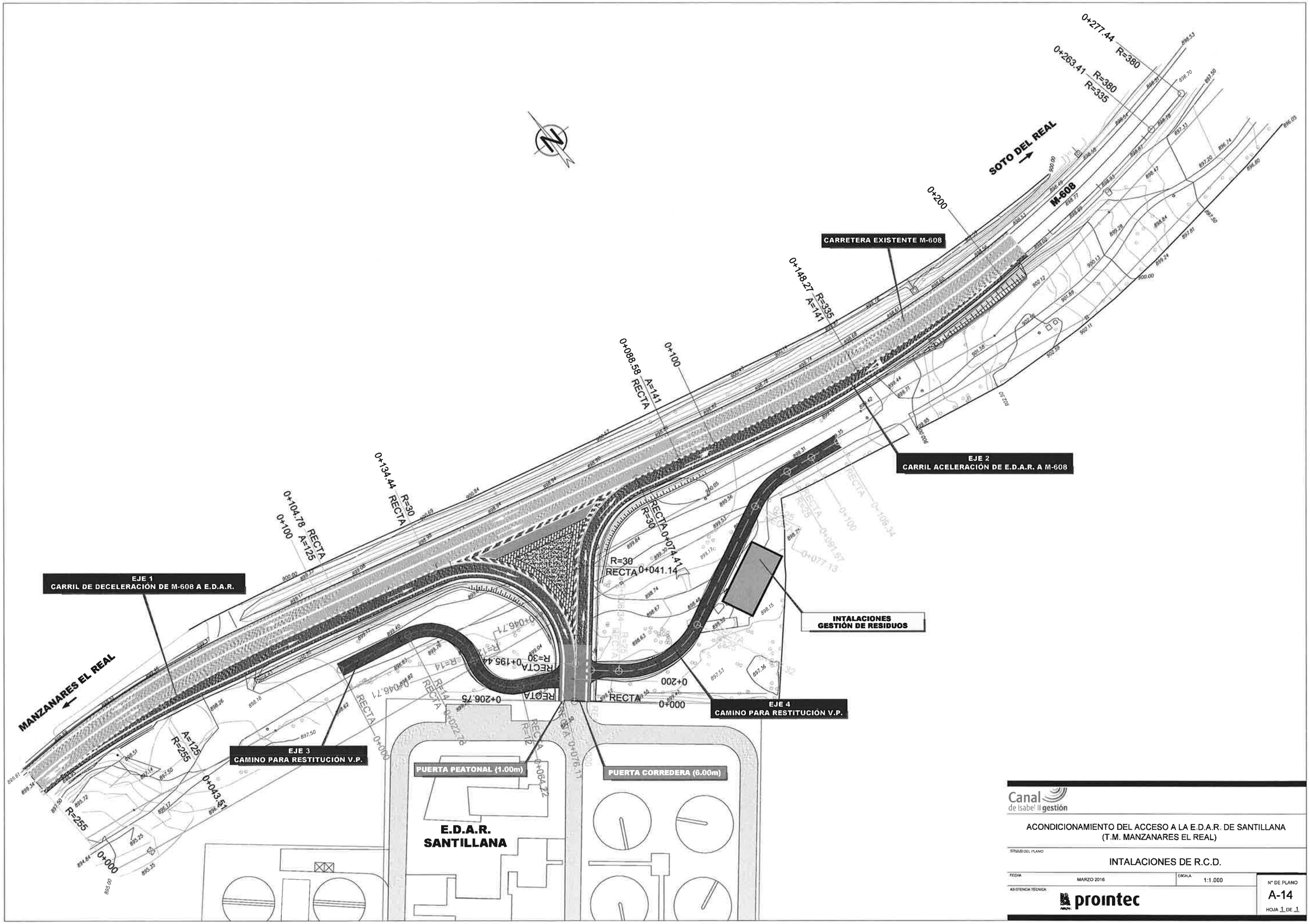
Medio de carga	Capacidad	Unidades
Acopio únicamente	0	--
Sacos industriales de 1,5 m3	1,5	m3
Contenedor metálico 04 m3	4	m3
Contenedor metálico 08 m3	8	m3
Contenedor metálico 16 m3	16	m3
Contenedor metálico 22 m3	22	m3
Contenedor metálico 33 m3	33	m3
Camión basculante 15 t	15	t

APÉNDICE Nº8: .- INFORMACIÓN MÍNIMA QUE CONTENDRÁ EL PLAN DE GESTIÓN DE RCD A ELABORAR POR PARTE DEL CONTRATISTA

APÉNDICE 8: Información mínima que contendrá el Plan de Gestión de RCD a elaborar por parte del Contratista

	Desarrollo del Estudio de Gestión de RCD del proyecto
1	**El Plan desarrollará el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición del proyecto constructivo o de un modificado ya aprobado del proyecto**
	Estimación de volúmenes y pesos
2	**Los volúmenes y pesos de RCD generados, para cada tipo de RCD, se corresponderán con los del proyecto constructivo o con los de un modificado ya aprobado del proyecto**
3	**En caso contrario, las cantidades (en t y m^3) se señalarán en el Plan justificándolas adecuadamente.**
	Separación en fracciones
4	**De los cálculos se deducirá en el Plan la necesidad o no de segregar los residuos en obra**
5	**En caso de no realizarse la segregación en obra, en el Plan se justificará que por motivos de espacio, la segregación se va a realizar fuera de las instalaciones de obra**
	Identificación de residuos
6	**En el Plan se identificarán los residuos según OMAM/304/2002**
7	**En el Plan se distinguirá entre Residuos de nivel I, y nivel II, según lo señalado en el artículo 2 de la orden 2726/2009**
7.1	Dispondrá de acreditación fehaciente para no considerar los Residuos de tipo I como Residuos (Cumplimiento, en su caso, del artículo 3.3 orden 2726/2009)
8	**En el Plan se adjunta inventario de residuos peligrosos (demolición, rehabilitación o reforma)**
	Operaciones de gestión
8	**En el Plan se contemplarán y/o señalarán las previsiones de reutilización en obra u otros emplazamientos**
9	**En el Plan se contemplarán y/o señalarán posibles operaciones de valorización:**
9.1	Valorización en obra. Adecuación a lo especificado en el artículo 7 de la orden 2726/2009 (propuesta de medios, documentación a entregar, etc).
9.2	Valorización externa a la obra.
10	**En el Plan se justificará, si es el caso, la opción de eliminación (artículo 11, RD 105/2008)**
	Información sobre los Gestores de RCD en el Plan
11	**En el Plan se señalará el destino de los RCD:**
11.1	Empresa autorizada por CCAA correspondiente para realizar actividades de valorización o eliminación.
11.2	Empresa autorizada por CCAA correspondiente para realizar actividades distintas a valorización o eliminación (de almacenamiento, clasificación, transferencia, u otras operaciones intermedias), si es el caso.
11.3	Se incluirán las autorizaciones para dicha gestión en la Comunidad Autónoma correspondiente
12	**Transporte de RCD´s:**
12.1	Se recogerán en el Plan los nombres de las empresas autorizadas
12.2	Se incluirán las autorizaciones para dicha gestión en la Comunidad Autónoma correspondiente
13	**Almacenamiento y retirada de RCD.**
13.1	Se incluirán en el documento las periodicidades de las retiradas
13.2	Se señalará la manera en que se va a realizar el almacenamiento y coincidirá con lo estipulado en el artículo 8 de la orden 2726/2009 (información en contenedores, colores de los mismos, señales reflectantes, etc...)
	Otros
14	**Medidas de control:**
14.1	Incluirá medidas de control de la correcta segregación de residuos
14.2	Incluirá medidas de Control Documental
15	**El Plan de Gestión de Residuos contendrá Planos de las Instalaciones de Gestión**
16	**El Plan de Gestión de Residuos contendrá el presupuesto asociado a la gestión de RCD**

APÉNDICE Nº9: PLANO



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

INTALACIONES DE R.C.D.

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:1.000	A-14

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº 15. TRAMITACIÓN MEDIOAMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1

APÉNDICE Nº1: CORRESPONDENCIA ENTRE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. Y LA CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA, JUSTICIA Y PORTAVOCIA DEL GOBIERNO Y LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COMUNIDAD DE MADRID **3**

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Con fecha 16 de noviembre de 2016 se remite, por parte de Canal de Isabel II Gestión S.A., a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Presidencia, Justicia y Portavocía del Gobierno de la Comunidad de Madrid, la solicitud de Hoja Informativa arqueológica , si procede, relativa al proyecto de ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL).

El 18 de diciembre de 2015, la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Presidencia, Justicia y Portavocía del Gobierno de la Comunidad de Madrid, remite informe donde se estima que no existe inconveniente, desde el punto de vista arqueológico, para la realización de la actuación proyectada.

Con fecha 18 de noviembre de 2016 se remite, por parte de Canal de Isabel II Gestión S.A., consulta a la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, sobre la necesidad de tramitación de ambiental del proyecto de ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL).

Con fecha 27 de abril de 2016 la Dirección General del Medio Ambiente de la Consejería de Presidencia, Justicia y Portavocía del Gobierno de la Comunidad de Madrid, remite informe favorable sobre el proyecto, considerando que no tiene efectos significativos sobre el espacio Red Natura 2000. En dicho informe se adjunta remite el informe de los Servicios Técnicos de la Dirección General del Medio Ambiente (Unidad de Parques Regionales de la Comunidad de Madrid PRCAM/424.P42.16 de 23 de febrero de 2016).

APÉNDICE Nº1: CORRESPONDENCIA ENTRE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A. Y LA CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA, JUSTICIA Y PORTAVOCIA DEL GOBIERNO Y LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Canal de Isabel II gestión

Dirección de Innovación e Ingeniería
Subdirección de Proyectos
Proyectos de Saneamiento y Reutilización

CONSEJERIA DE PRESIDENCIA, JUSTICIA Y PORTAVOCIA DEL GOBIERNO
Dirección General de Patrimonio Cultural
C/ Arenal, 18
28013-Madrid

REGISTRO DE ENTRADA
Ref:03/379544.9/15 Fecha:19/11/2015 11:06
Cons. Presidencia, Justicia y Port. Gob.
Reg.Aux.Presidencia,Justicia y P.G.(CG)
Destino: D.G. de Patrimonio Cultural
16 NOV. 2015
SALIDA Nº 288-15
ÁREA PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN

Madrid, 16 de noviembre de 2015

ASUNTO: SOLICITUD DE HOJA INFORMATIVA. ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL)

En relación al "Proyecto Constructivo del Acondicionamiento del Acceso a la EDAR de Santillana (T.M. Manzanares el Real)", se ruega nos remitan la Hoja Informativa correspondiente, en el caso de que consideren la zona propuesta de potencial interés desde el punto de vista arqueológico.

A modo aclaratorio sobre la actuación que se prevé llevar a cabo, se indica que:

Antecedentes

El Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid en materia de accesos exige la adecuación del actual acceso a la E.D.A.R. de Santillana, por encontrarse fuera de normativa desde el punto de vista de la seguridad vial.

Solución propuesta

Las obras de adecuación consistirán básicamente en implantar la configuración de la Fig. 23 del citado Reglamento, las cuales constarían de:

- Dos carriles de deceleración y aceleración de longitudes 145 m y 170 m respectivamente, con un ancho de calzada de 3,5 m. La sección tipo es la denominada 221, con explanada E2, 25 cm de zahorra y 25 cm de mezcla bituminosa.
- Camino de acceso principal de 55 m y ancho de calzada 7,0 m. Se encuentra zonificado en partes iguales de aglomerado asfáltico y hormigón.

Santa Engracia, 125 28003 Madrid
www.gestioncanal.es

Canal de Isabel II gestión

- Isleta central sobreelevada canalizadora del tráfico conformada con bordillo perimetral y acabado superficial mixto hormigón/adoquinado, manteniendo un corazón de gravilla granítica.
- Elementos de contención y balizamiento homologados.
- Cunetas laterales de drenaje y descarga a cauce natural próximo.
- Dos tramos de caminos de zahorra con 4 m de anchura, a saber: ramal oeste 80 m y ramal este 110 m. Sendos caminos intersecan al acceso principal en un punto cercano a la entrada de planta y tienen como misión restaurar el tránsito de la vía pecuaria, interrumpido por la implantación de la configuración del acceso.

En el CD adjunto a la presente se ha definido de manera gráfica la nueva configuración propuesta. Se incluyen dos archivos en formato .dwg en coordenadas del sistema ED50; uno de ellos es la cartografía base y el otro la solución proyectada. Ambos se encuentran enlazados a través de uno de ellos, el archivo Topografía_ED50.dwg, el cual contiene la configuración del futuro enlace en la capa "0-Acceso-solución".

Al margen de la contestación oficial a este escrito, se ruega remitan también la información solicitada a la siguiente dirección de correo electrónico: alonso.comas@canalgestion.es.

Atentamente,

Fdo.: María Casanova Sanjuán
Jefa Área Proyectos de Saneamiento y Reutilización

Canal de Isabel II gestión
REGISTRO DE SALIDA
201500125059 U17200
18/11/2015 14:10:02

Canal
REGISTRO DE SALIDA
Ref:03/426404.9/15 Fecha:28/12/2015 09:42
Cons. Presidencia, Justicia y Port. Gob.
Reg.Aux.Presidencia,Justicia y P.G.(CG)
Destino: Canal de Isabel II

CONSEJERÍA DE EMPLEO, TURISMO Y CULTURA
Comunidad de Madrid
- 7 ENE. 2016
ENTRADA
04-16

Canal de Isabel II gestión
REGISTRO DE ENTRADA
201600100201 U17200
07/01/2016 08:25:22

Canal de Isabel II
Área de Proyectos de Saneamiento y Reutilización
C/Santa Engracia, 125
28003-MADRID

Nº EXPTE.: RES/0609/2015
Nº REG.: 03/379544.9/15
TIPO: Informe
ASUNTO: Acondicionamiento del acceso a la EDAR de Santillana, en Manzanares el Real
INTERESADO: Canal de Isabel II (C/Santa Engracia, 125; 28003-MADRID)
MUNICIPIO: Manzanares el Real

INFORME

Con fecha 19 de noviembre de 2015, María Casanova Sanjuán (Canal de Isabel II Gestón) entrega en la Direcctón General de Patrimonio Cultural Solicitud Hoja Informativa relativo al proyecto de Acondicionamiento del acceso a la EDAR de Santillana, en Manzanares el Real.

En relactón con la consulta formulada, analizado el lugar de ubicactón, las bases de datos y la documentactón que obra en esta Direcctón General de Patrimonio Cultural, se comprueba que el referido proyecto no tiene, presumiblemente, afectón sobre el patrimonio histórico.

Por todo ello, se estima que no existe inconveniente, desde el punto de vista del patrimonio histórico, para la realizactón de la actuactón proyectada.

En cualquier caso, en aplicactón del el artículo 31 de la Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, si durante el transcurso de las obras aparecieran restos de valor histórico y arqueológico, deberá comunicarse en el plazo de tres días naturales a la Direcctón General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid

En Madrid, a 18 de diciembre de 2015,
EL JEFE DEÁREA DE PROTECCTÓN

Fdo Miguel Ángel García Valero

V°B°, EL SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCTÓNY CONSERVACTÓN

Fdo Luis Lafuente Batanero

1

Canal de Isabel II gestión

Dirección de Innovación e Ingeniería
Subdirección de Proyectos
Área Proyectos de Saneamiento y Reutilización

REGISTRO DE ENTRADA
Ref:10/226916.9/15 Fecha:23/11/2015 11:17
Cons. Medio Amb. Admon. Local y O.T.
Reg C.Medio Amb.Adm.Local y Ord.T (ALC)
Destino: Subdireccion Gral Impacto Ambiental

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Subdirección General de Impacto Ambiental
C/ Alcala, 16
28014 - Madrid

18 NOV. 2015
SALIDA Nº 0240-15
ÁREA PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN

ASUNTO: CONSULTA ACERCA DE LA NECESIDAD DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL)

Madrid, 18 de noviembre de 2015.

Actualmente, se encuentra en fase de redacción el "Proyecto de Acondicionamiento del acceso a la E.D.A.R. de Santillana (T.M. Manzanares el Real)", ya que el actual se encuentra fuera de normativa en lo referente a seguridad vial, según el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid en materia de accesos.

La configuración propuesta para el nuevo acceso desde la carretera M-608 (P.K. 21+000) contempla la implantación de:

- Dos carriles de deceleración y aceleración de longitudes 145 m y 170 m, respectivamente, con un ancho de calzada de 3,5 m. La sección tipo es la denominada 221, con explanada E2, 25 cm de zahorra y 25 cm de mezcla bituminosa.
- Un camino de acceso principal de 55 m y ancho de calzada 7,0 m. Se encuentra zonificado en partes iguales de aglomerado asfáltico y hormigón.
- Una isleta central sobreelevada canalizadora del tráfico conformada con bordillo perimetral y acabado superficial mixto hormigón/adoquinado, manteniendo un corazón de gravilla granítica.
- Los elementos de contención y balizamiento homologados.
- Las cunetas laterales de drenaje y la descarga a un cauce natural próximo.
- Dos tramos de caminos de zahorra con 4 m de anchura, a saber: ramal oeste 80 m y ramal este 110 m. Sendos caminos intersecan al acceso principal en un punto cercano a la entrada de planta y tienen como misión restaurar el tránsito de la vía pecuaria, interrumpido por la implantación de la configuración del acceso.

La propuesta planteada se ha elaborado con el objeto de alcanzar una solución de compromiso entre el cumplimiento del citado "Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid

Canal de Isabel II gestión

en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid, Orden de 3 de abril de 2002" y el respeto al dominio público pecuario correspondiente a la Cañada Real Segoviana. En este sentido se han mantenido sendas reuniones con el Área de Vías Pecuarias y la Dirección General de Carreteras en las fechas 10/09/2015 y 16/09/2015, respectivamente.

Los terrenos donde se ejecutarán las obras están enmarcados en zona de LIC (Red Natura 2000) y Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares (B1.- Parque Comarcal Agropecuario Protector); no obstante, el proyecto en cuestión no se encuentra recogido en los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.

En cualquier caso las afecciones que conllevaría no se consideran relevantes. Básicamente, la construcción de los carriles de aceleración y deceleración comportan la tala/transplante de unos 15 pies arbóreos, mayoritariamente fresnos y cupresáceas de escaso porte y en algunos casos de dudoso estado fitosanitario. La delimitación de la variante de la vía pecuaria no conlleva afección alguna a los árboles existentes.

En contraposición, las obras que se plantean constituyen una oportunidad para el reacondicionamiento del entorno faunístico y floral, así como para la recuperación de ciertas áreas degradadas por la presencia de vertidos incontrolados de R.S.U.

No obstante, en virtud de lo especificado por dicha Ley en cuanto a la competencia del órgano ambiental, se solicita su pronunciamiento con el fin de proceder al respecto.

Atentamente,

ALONSO COMAS MURO
Director del Proyecto

MARIA CASANOVA SANJUAN
Jefa Área Proyectos de
Saneamiento y Reutilización.

(*)Nota: se adjuntan planos aclaratorios de la actuación (Estados actual y futuro).

Canal de Isabel II gestión
REGISTRO DE SALIDA
201500125341 U17200
20/11/2015 14:00:07

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid

SALIDA DE UNIDAD
Ref:10/084943.9/16 Fecha:28/04/2016 08:56
C.Medio Amb.Admon Local y Orden.Ter.
Subdireccion Gral Impacto Ambiental
Destino: Canal de Isabel II y su grupo empresaria

REGISTRO DE ENTRADA
2016001107790 U17200
03/05/2016 14:41:15

Canal de Isabel II gestión
Dirección General del Medio Ambiente
- 3 MAY. 2016
ENTRADA Nº 100-16
ÁREA PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO
Ref. SEA 7.8/15

En contestación al escrito de referencia de entrada en el Registro General de esta Consejería Nº 10/226916.9/15, de fecha 23 de noviembre de 2015, por el que CANAL DE ISABEL II GESTIÓN remite documentación relativa al proyecto de "Acondicionamiento del acceso a la EDAR de Santillana", en el término municipal de Manzanares el Real, procede informar cuanto sigue:

El proyecto consiste en realizar un nuevo acceso a la EDAR de Santillana desde la carretera M-608 (pk 21+000), para lo que se proyectan dos carriles, uno de deceleración y otro de aceleración, de 145 m y 170 m de longitud, respectivamente, con un ancho de calzada de 3,5 m; un camino de acceso principal de 55 m de longitud y 7,0 m de ancho; una isleta central; cunetas laterales de drenaje y descarga a un cauce natural; y dos tramos de camino de zahorra de 80 y 110 m de longitud y 4 m de anchura, para restaurar el tránsito de la vía pecuaria Cañada Real Segoviana.

El proyecto se localiza en terrenos pertenecientes a la Zona Especial de Conservación (ZEC) "Cuenca del río Manzanares" y al Parque Regional de la cuenca alta del río Manzanares.

Para determinar si el proyecto puede afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a los Espacios Protegidos donde se ubica y si se encuentra afectado por el artículo 7.2.b) de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, con fecha 4 de febrero de 2016 se solicitó informe al Servicio de Informes Técnicos Medioambientales de esta Dirección General.

Con fecha 11 de marzo de 2016, se ha recibido informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos y en él se informa que la construcción de los carriles de aceleración y desaceleración comporta la tala/trasplante de unos 15 pies arbóreos, mayoritariamente fresnos y cupresáceas de escaso porte y la delimitación de la variante de la vía pecuaria no conlleva afección alguna a los árboles existentes.

El citado informe indica que el proyecto se localiza en Zona B_1 "Parque Comarcal Agropecuario Protector" del Parque Regional de la cuenca alta del río Manzanares (Ley 1/1985, de 23 de enero de creación del citado Parque); en Zona Especial de Conservación (ZEC) "Cuenca del río Manzanares" (declarada por Decreto 102/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno) y sobre terrenos forestales (Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección e la Naturaleza de la Comunidad de Madrid. A este respecto, el proyecto deberá dar cumplimiento de tal normativa, deberá incorporar medidas que garanticen la permeabilidad del territorio y se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la destrucción innecesaria de la cubierta vegetal, debiéndose proceder tras la terminación de las obras a la restauración del terreno y de la cubierta vegetal. En todo caso, en cumplimiento de lo dispuesto en el referido Decreto 102/2014, el proyecto requiere autorización de la Administración

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid

competente en la Gestión de la Zona Especial de Conservación (ZEC) "Cuenca del río Manzanares".

Finalmente, el citado informe concluye informando favorablemente el proyecto, considerando que no tiene efectos significativos sobre el espacio Red Natura 2000, siempre que se cumplan las condiciones establecidas en el mismo.

En consecuencia a lo anteriormente expuesto y disponiendo de informe favorable de la Subdirección General de Espacios Protegidos, procede informar que el proyecto de referencia, con las características expuestas en la solicitud presentada y, siempre que se cumplan las condiciones indicadas en el informe emitido por la Subdirección General de Espacios Protegidos de fecha 23 de febrero de 2016 (cuya copia se adjunta), no es necesario que sea sometido a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental establecidos en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*

El presente informe se emite, única y exclusivamente, a efectos de lo establecido en el artículo 7 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* y en la Disposición transitoria primera de la *Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas* y se formula sin perjuicio de los informes, autorizaciones o licencias de los distintos órganos competentes en el ejercicio de sus respectivas atribuciones.

Lo que se comunica para su conocimiento y a los efectos oportunos.

Madrid, 27 de abril de 2016.

LA SUBDIRECTORA GENERAL
DE IMPACTO AMBIENTAL,

Fdo.: Alicia Izquierdo Sanz.

CANAL DE ISABEL II GESTIÓN
C/ Santa Engracia, 125
28003 Madrid.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE
Sº Informes Técnicos Medioambientales

SALIDA DE UNIDAD
Ref:10/020405.9/16 Fecha:04/03/2016 13:55
C.Medio Amb.Admon Local y Orden.Ter.
Servicio Informes Tec. Medioambientales
Destino: Subdireccion Gral Impacto Ambiental

Ref: SHL/aga
93/16(EVA160041)

FECHA: 2/03/2016

NOTA INTERIOR

DE: SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ESPACIOS PROTEGIDOS

A: SUBDIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL
(Área de Evaluación Ambiental)

ASUNTO: **Expte. SEA 7.8/15**
Actividad: Acondicionamiento del acceso a la EDAR de Santillana desde la carretera M-608 (PK 21+00)
Promotor: Canal de Isabel II Gestión, S.A.
T.M. Manzanres el Real

Se remite informe de los Servicios Técnicos de la Dirección General del Medio Ambiente, (informe de la Unidad de Parques Regionales de la Comunidad de Madrid, PRCAM/424.P42.16, de fecha 23 de febrero de 2016), y se devuelve la documentación aportada.

La Jefa de Servicio de Informes
Técnicos Medioambientales

El Subdirector General de
Espacios Protegidos

Sonia Hidalgo López

Ismael Hernández Fernández

ÁREA DE
EVALUACIÓN AMBIENTAL
FECHA
E. Nº

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid

OBJETO DEL INFORME
SOLICITUD DE ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA EN MANZANARES EL REAL.

Expediente nº:	SEA: 7.8/15, 93/16 (EVA160041) PRCAM **424.P42.16**
Fecha solicitud:	10/02/2016.
Solicita:	Acondicionamiento del acceso a la EDAR de Santillana. Efectos sobre la Red Natura 2000.
Promueve:	Canal de Isabel II Gestión.
Municipio:	Manzanares el Real.
Parque Nacional:	No.
Zonificación PRCAM:	B_1, Parque Comarcal Agropecuario Protector.
Otras figuras de protección:	Red Natura 2000: ZEC nºES3110004 *"Cuenca del río Manzanares"*.
Hábitats prioritarios I.C.:	Ninguno.
Anexos:	Plano nº1: Situación General de la Actuación, E: 1/50.000 Plano nº2: Situación General en el PRCAM, E: 1/50.000 Plano nº3: Mapa Topográfico, E: 1/3.500 Plano nº4: Ortofoto año 2014, E: 1/1.000

OBJETO Y ANTECEDENTES:

Mediante nota interior de fecha 10 de febrero de 2016, la Jefa del Servicio de Informes Técnicos Medioambientales remite nota interior del Área de Evaluación Ambiental, en relación al proyecto de Acondicionamiento del acceso a la EDAR de Santillana, en el término municipal de Manzanares el Real, promovido por Canal de Isabel II Gestión. En dicha nota interior, informa que el referido proyecto de nuevo acceso a la EDAR de Santillana desde la carretera M-608 (pk 21+000), contempla la implantación de:

- **Dos carriles, uno de deceleración y otro de aceleración**, de **145m** y **170m** de longitud, respectivamente, con un ancho de calzada de 3,5m. La sección tipo es la denominada 221, con explanada E2, 25cm de zahorra y 25cm de **mezcla bituminosa**.
- Un **camino de acceso principal** de **55m** de longitud y **7m de ancho** de calzada, zonificado en partes iguales de **aglomerado asfáltico y hormigón**.
- Una **isleta central** sobreelevada canalizadora del tráfico conformada con bordillo perimetral y acabado superficial mixto **hormigón/adoquinado**, manteniendo un corazón de gravilla granítica.
- Elementos de contención y balizamiento homologados.
- Las cunetas laterales de drenaje y la descarga a un cauce natural próximo.
- Dos tramos de **camino de zahorra de 80** (ramal oeste) y **110m** (ramal este) de longitud y **4m de anchura**. Sendos caminos intersectan al acceso principal en un punto cercano a la entrada de planta y tienen como misión restaurar el tránsito de una vía pecuaria, interrumpido por la implantación de la configuración del acceso.

La construcción de los carriles de aceleración y deceleración comportan la tala/transplante de unos **15 pies arbóreos**, mayoritariamente **fresnos y cupresáceas** de escaso porte. La delimitación de la variante de la vía pecuaria no conlleva afección alguna a los árboles existentes.

Además, solicita se informe sobre si se estima que la actuación **puede o no afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, al espacio de la Red Natura 2000**, para determinar si el proyecto se encuentra afectado por el artículo 7.2.b) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

PRCAM 424.P42 16

Página 1 de 4

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid

CONSIDERACIONES:

El acondicionamiento del acceso a la EDAR se localiza en terrenos que:

- Se encuentran dentro del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares (PRCAM), concretamente en zona **B_1, Parque Comarcal Agropecuario Protector** según la Ley 1/1985, de 23 de enero, de creación del mismo.
- Se encuentran incluidos en **Zona Especial de Conservación** nº ES3110004 denominado "*Cuenca del río Manzanares*" de acuerdo con el Decreto 102/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno de su declaración de su declaración.
- No se localizan en la el ámbito de la Ley 7/2013, de 25 de junio, de declaración del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.
- No están afectados por el Decreto 96/2009, de 18 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la ordenación de los recursos naturales de la Sierra de Guadarrama en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.
- No se encuentran en ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- No presentan hábitats incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de hábitats naturales de la flora y la fauna silvestre, modificada por la Directiva 97/62/CEE del Consejo, de 27 de octubre.
- No se encuentran calificados como Monte Preservado, según el anexo cartográfico disponible de la Ley 16/1995 Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid. No obstante, son terrenos forestales según la definición de éstos en la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes, modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril y la Ley 16/1995 Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Se encuentran clasificados como "*Suelo Rústico de Reserva Metropolitana*", de acuerdo con la información publicada por la Dirección General de Urbanismo y Estrategia Territorial de la Comunidad de Madrid (visor planea), actualizada a 1 de enero de 2008 y como "*Suelo No Urbanizable Especialmente Protegido*" de acuerdo con el artículo 13.2 de la Ley 1/1985 del PRCAM.

Por ubicarse en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares (PRCAM), la actuación deberá estar acorde con la Ley 1/1985 del PRCAM y por su Plan Rector de Uso y Gestión, Así:

- La Disposición Adicional Segunda de la Ley 1/1985 del PRCAM, se establece que "*se adoptarán las medidas necesarias a fin de limitar los impactos medioambientales, visuales o materiales, que puedan derivarse la instalación o trazado de infraestructuras de cualquier tipo. La implantación de las mismas deberá ir precedida de la realización de los estudios necesarios, a la vista de los cuales el Patronato emitirá informe sobre la adecuación de las instalaciones o trazados de que se trate a los objetivo se esta Ley*".
- El punto 7.1.1 establece con carácter general "*La oportunidad de nuevas vías de penetración quedará reducida a aquellas que se consideren imprescindibles para la adecuada gestión de los recursos y el uso público del Parque*".
- Para las zonas B_1, de Parque Comarcal Agropecuario Protector, se establece en el punto 7.1.6 "*Solo se permitirán aquellos usos tradicionales que contribuyan a mantener el estado de conservación de los ecosistemas*".

Por ubicarse en una Zona Especial de Conservación deberá cumplirse con lo dispuesto en el Decreto 102/2014, de 3 de septiembre de declaración de la Zona Especial de Conservación "Cuenca del río Manzanares". Así:

- El punto 5.1.4 del referido Decreto, establece que "*En el cumplimiento de lo dispuesto en la normativa vigente respecto a la aplicación del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y Evaluación Ambiental Estratégica relativo a la construcción de nuevas infraestructuras o modificación de las existentes, deberá tenerse en cuenta el principio de cautela y primar la conservación de los tipos de hábitats de Interés Comunitario y las especies objeto de este Plan*".

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid

- En caso de que, según la legislación vigente, no sea preciso someter a Evaluación de Impacto Ambiental la construcción de nuevas infraestructuras en suelos no urbanizables de protección, éstas requerirán de la autorización de la Administración competente en la gestión del Espacio. La autorización incorporará la resolución correspondiente a la evaluación previa que determine la no evaluación de impacto ambiental y así mismo considerará la incorporación al proyecto de medidas de integración ambiental.
- Para la construcción de nuevas infraestructuras, o la mejora, reforma o ampliación de las ya existentes, se tendrán especialmente en cuenta las medidas necesarias para evitar o minimizar los daños a los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y a las especies objeto de este Plan. En todos los casos se propondrán adecuadas medidas correctoras que garanticen la permeabilidad del territorio para dichas especies y su seguridad.
- El proyecto para la construcción de nuevas infraestructuras incluirá medidas de integración y de restauración de hábitats así como las partidas presupuestarias para la corrección del impacto provocado y, en su caso, para la ejecución de las medidas compensatorias que se determinen.
- Durante la realización de las obras se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la destrucción innecesaria de la cubierta vegetal, especialmente de los tipos de hábitats de Interés Comunitario y de los hábitats de las especies objeto de este Plan de Gestión, debiéndose proceder, tras la terminación de las mismas, a la restauración del terreno y de la cubierta vegetal.

Por último, será de aplicación lo establecido en la Ley 8/2009, de 21 de diciembre, de Medidas Liberalizadoras y de Apoyo a la Empresa Madrileña, en el artículo 16 de modificación de la Ley 1/85, de 23 de enero, del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, en referencia a las competencias de Patronato, que establece que corresponde a éste "*Informar preceptivamente los proyectos y actividades sometidos a evaluación de impacto ambiental por la Administración General del Estado, así como los sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria y abreviada por la administración de la Comunidad de Madrid, que se pretendan realizar en el ámbito territorial de esta Ley*". No obstante, tras la publicación del Decreto 10/2011, de 17 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica el Consejo de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, esta competencia recae en la Sección de Parques Regionales y Naturales del Consejo de Medio Ambiente, según el artículo 8, punto 1: "*La Sección de Parques Regionales y Naturales ejercerá cuantas funciones le sean delegadas por el Pleno del Consejo de Medio Ambiente, a propuesta de su Presidente, aquellas otras que le atribuya su Reglamento de Régimen Interior, y en particular, las que tenían encomendadas en la Comunidad de Madrid las Juntas Rectoras y Patronatos por la legislación en materia de Parques Regionales y Naturales*".

CONCLUSIONES:

Dado que la construcción del acceso a la EDAR de Santillana se pretende construir sobre terrenos pertenecientes al ámbito del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares y en Zona Especial de Conservación, deberá estar acorde con la normativa de dichos ámbitos de protección.

En el Parque Regional, la construcción de nuevas infraestructuras está permitida, siempre que se consideren imprescindibles para la adecuada gestión de los recursos. La obra proyectada de mejora del acceso a la EDAR de Santillana se considera viable en estos terrenos ya que mejoran las condiciones generales y de seguridad del acceso principal a dichas instalaciones, y por lo tanto se informan Favorablemente. Igualmente se informa Favorablemente el aporte de zahorra en los caminos que intersectan al acceso principal. Sin embargo, deberán realizarse de forma que se eviten o minimicen los daños producidos al entorno natural protegido en el que se ubican y se garantice la conservación de los hábitats de interés comunitario y las especies presentes en la zona.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
ADMINISTRACIÓN LOCAL
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid

Así, si la obra fuera autorizada, deberá cumplir el siguiente condicionado, cuyo incumplimiento revocaría el informe favorable:

- La modificación del trazado de la Vía Pecuaria "Cañada Real Segoviana o de Merinas" por la construcción del acceso, deberá ser informado por el Área de Vías Pecuarias. Si este fuera autorizado, se deberá eliminar el antiguo trazado, devolviendo los terrenos a su estado más natural posible.
- Igualmente, serán informados por el Área de Vías Pecuarias, las obras de creación de los carriles de aceleración y deceleración desde la M-608, isleta central y demás elementos que se localizan en la misma.
- También se solicitará autorización a la Dirección General de Carreteras para los nuevos carriles de aceleración y deceleración que se pretenden crear.
- Para la adecuación del camino principal de 55m de largo y 7m de ancho, solo se aportará una capa de zahorra natural compactada. Dichas obras no implicarán el aumento de la anchura o longitud del mismo, ni la modificación de su trazado.
- Durante el desarrollo de la actuación no se realizarán grandes movimientos de tierra.
- Las obras se realizarán durante el día y fuera del periodo de marzo a junio.
- Previo a la realización de las obras, se solicitará la correspondiente autorización de corta y aprovechamiento por la afección a las especies arbóreas y arbustivas existentes. No será precisa dicha autorización, si las obras tienen su correspondiente Declaración de Impacto Ambiental y en el proyecto se explicitaba con precisión la corta a realizar, tal y como establece el art. 76.3 de la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Finalizada la obra, deberá retirarse cualquier resto o escombro que se produzca durante su realización. Se repararan todos los cerramientos que hubieran sido modificados.

Por último, respecto de la afección a la Red Natura, se considera que no tiene efectos significativos, ya que las obras mayoritariamente se realizan sobre caminos ya existentes, y sobre el área de dominio público de la carretera M-608.

Todo ello, sin perjuicio de lo que establezcan otros organismos competentes en relación a la materia tratada.

Madrid, 23 de febrero de 2016

DIRECTOR DE PARQUES REGIONALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Fdo: Pedro Castaño García.

El CONSERVADOR DEL P.R.C.A.M.

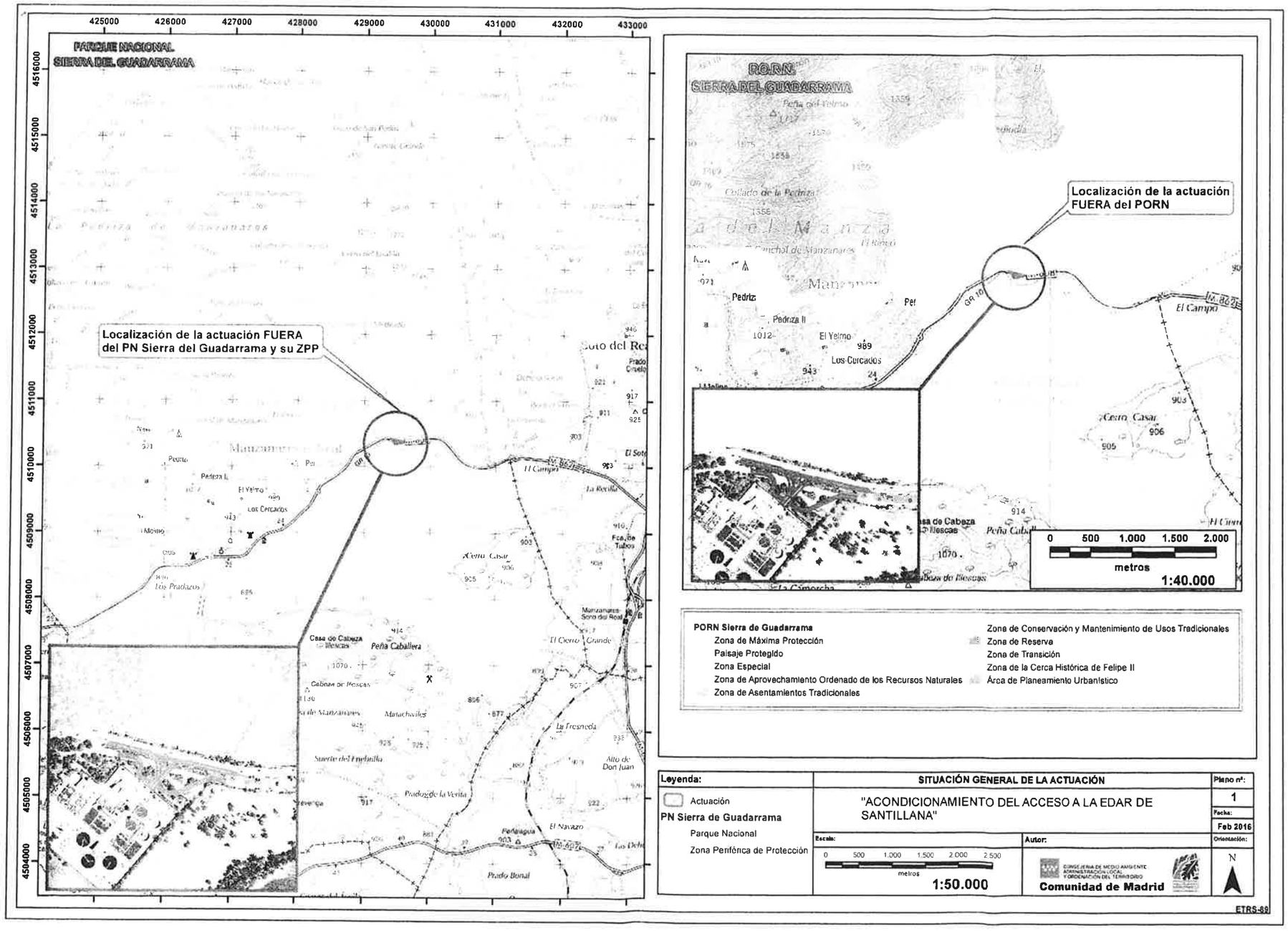
Fdo: Ignacio Calderón Fornos.

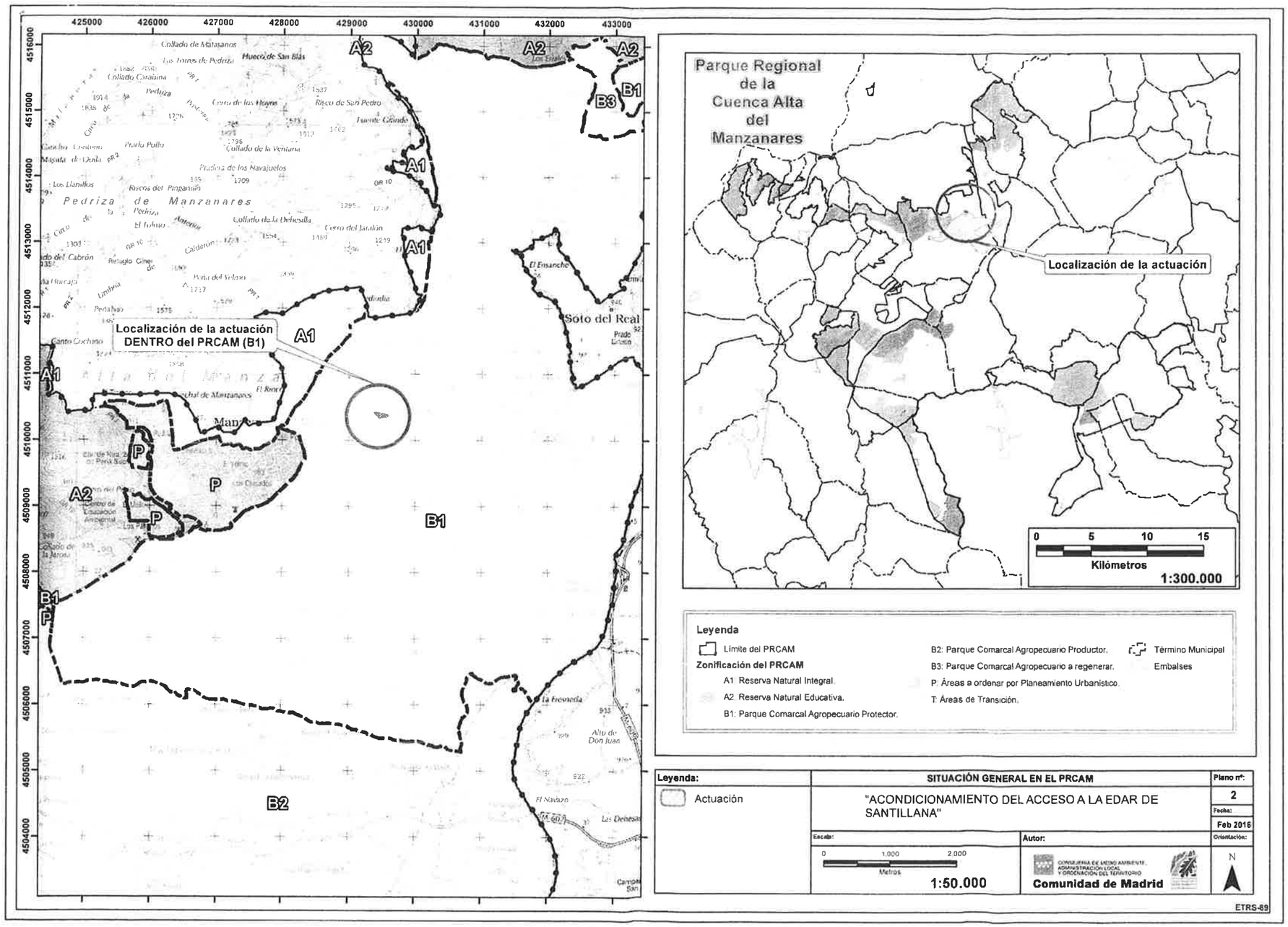
VºBº
EL SUBDIRECTOR GENERAL DE ESPACIOS PROTEGIDOS

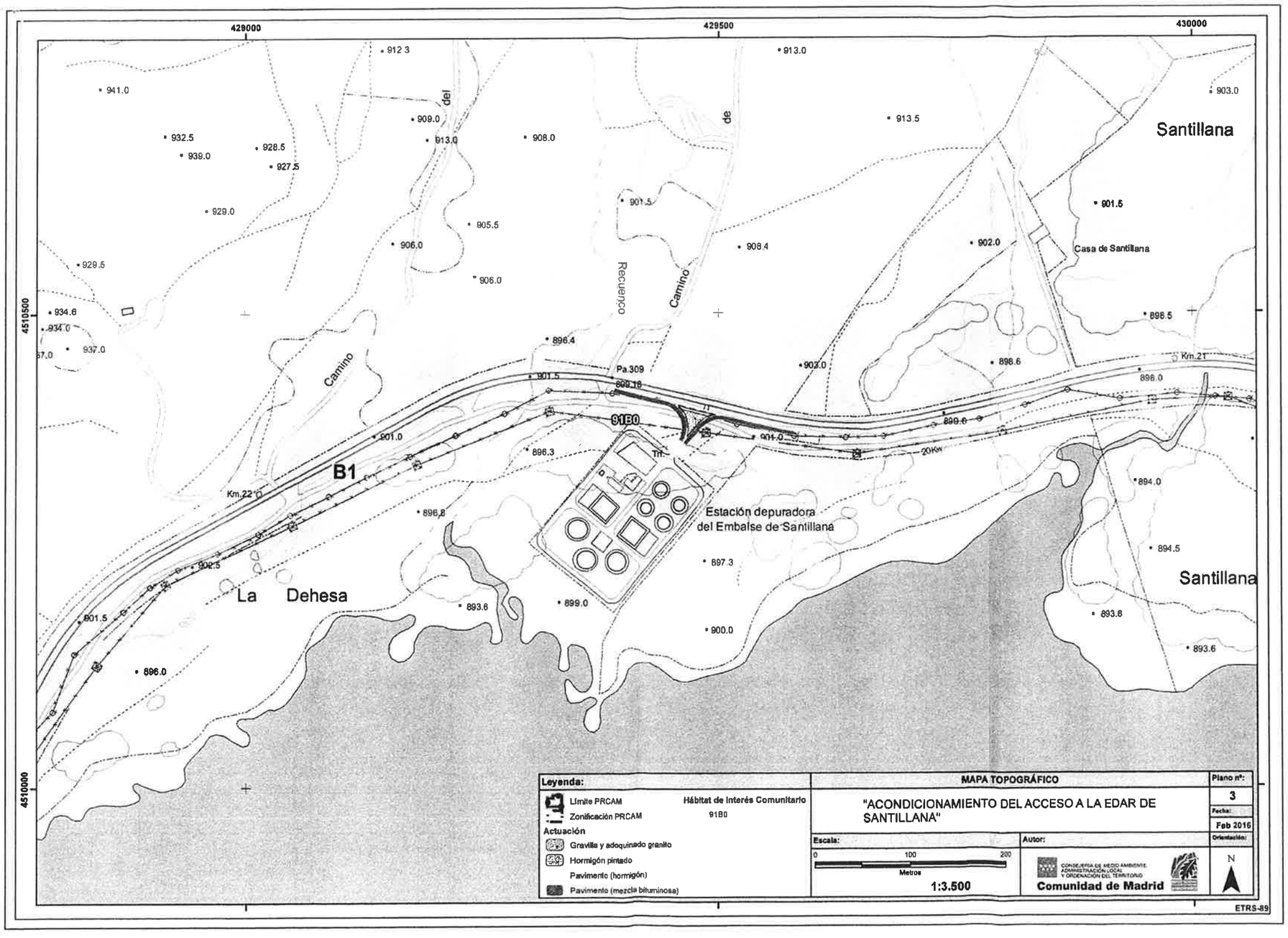
Fdo: Ismael Hernández Fernández

PRCAM 424.P42.16

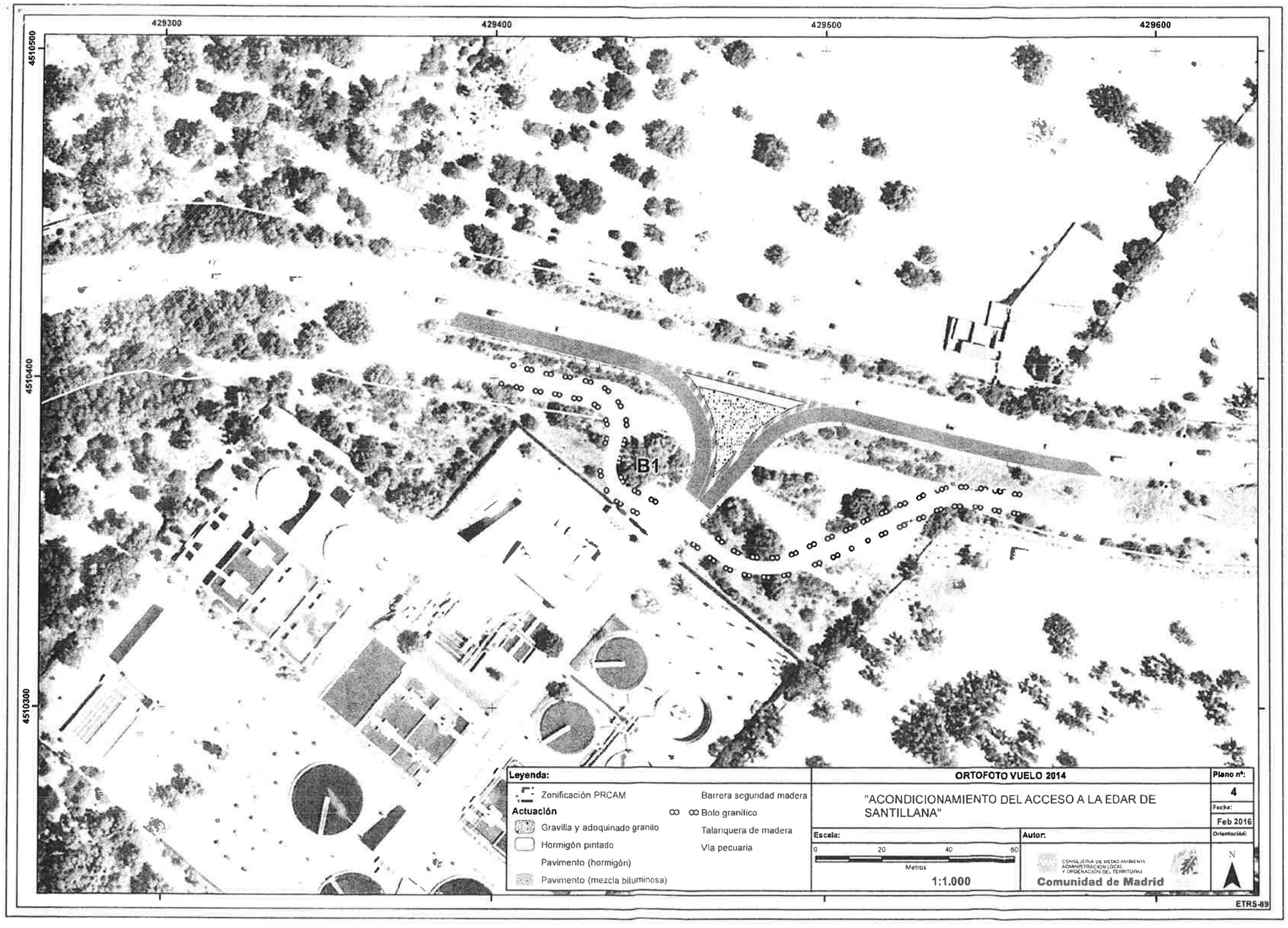
Página 4 de 4


PARQUE NACIONAL
SIERRA DEL GUADARRAMA
Localización de la actuación FUERA del PN Sierra del Guadarrama y su ZPP
P.O.R.N.
SIERRA DEL GUADARRAMA
Localización de la actuación FUERA del PORN
0 500 1.000 1.500 2.000
metros
1:40.000
PORN Sierra de Guadarrama
Zona de Máxima Protección
Paisaje Protegido
Zona Especial
Zona de Aprovechamiento Ordenado de los Recursos Naturales
Zona de Asentamientos Tradicionales
Zona de Conservación y Mantenimiento de Usos Tradicionales
Zona de Reserva
Zona de Transición
Zona de la Cerca Histórica de Felipe II
Área de Planeamiento Urbanístico
Leyenda:
Actuación
PN Sierra de Guadarrama
Parque Nacional
Zona Periférica de Protección
SITUACIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN
"ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA"
Plano nº: 1
Fecha: Feb 2016
Escala:
0 500 1.000 1.500 2.000 2.500
metros
1:50.000
Autor:
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid
Orientación:
N
ETRS-89


425000
426000
427000
428000
429000
430000
431000
432000
433000
4516000
4515000
4514000
4513000
4512000
4511000
4510000
4509000
4508000
4507000
4506000
4505000
4504000
A1
A2
B1
B2
B3
P
Localización de la actuación DENTRO del PRCAM (B1)
Pedriza de Manzanares
Soto del Real
Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares
Localización de la actuación
0 5 10 15
Kilómetros
1:300.000
Leyenda
Límite del PRCAM
Zonificación del PRCAM
A1: Reserva Natural Integral.
A2: Reserva Natural Educativa.
B1: Parque Comarcal Agropecuario Protector.
B2: Parque Comarcal Agropecuario Productor.
B3: Parque Comarcal Agropecuario a regenerar.
P: Áreas a ordenar por Planeamiento Urbanístico.
T: Áreas de Transición.
Término Municipal
Embalses
Leyenda:
Actuación
SITUACIÓN GENERAL EN EL PRCAM
"ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA"
Plano nº: 2
Fecha: Feb 2016
Escala:
0 1.000 2.000
Metros
1:50.000
Autor:
Comunidad de Madrid
Orientación:
N
ETRS-89


429000
429500
430000
4510500
4510000
Santillana
Casa de Santillana
Estación depuradora
del Embalse de Santillana
La Dehesa
Santillana
Camino
Recuenco
Camino
del
de
B1
Km.22
Km.21
Pa.309
91B0
Tlf.
20Kw
912.3
913.0
941.0
903.0
909.0
913.5
932.5
928.5
939.0
927.5
913.0
908.0
929.0
901.5
905.5
906.0
908.4
902.0
901.6
928.5
906.0
934.6
934.0
937.0
896.4
903.0
898.6
898.5
901.5
899.18
898.0
901.0
899.6
896.3
894.0
896.8
894.5
897.3
902.5
901.5
893.6
899.0
893.6
800.0
896.0
893.6
Leyenda:
Límite PRCAM
Zonificación PRCAM
Actuación
Gravilla y adoquinado granito
Hormigón pintado
Pavimento (hormigón)
Pavimento (mezcla bituminosa)
Hábitat de Interés Comunitario
91B0
MAPA TOPOGRÁFICO
"ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA"
Plano nº:
3
Fecha:
Feb 2016
Orientación:
Escala:
0
100
200
Metros
1:3.500
Autor:
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid
N
ETRS-89

DD


429300
429400
429500
429600
4510500
4510400
4510300
B1
Leyenda:
Zonificación PRCAM
Actuación
Gravilla y adoquinado granito
Hormigón pintado
Pavimento (hormigón)
Pavimento (mezcla bituminosa)
Barrera seguridad madera
Bolo granítico
Talanquera de madera
Vía pecuaria
ORTOFOTO VUELO 2014
"ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA"
Plano nº:
4
Fecha:
Feb 2016
Orientación:
Escala:
0 20 40 60
Metros
1:1.000
Autor:
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid
N
ETRS-89

ANEJO Nº 16. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. OBJETO 1

1.2. MARCO JURÍDICO 1

1.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO 2

1.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS 3

1.4.1. Descripción de las obras y situación 3

1.4.2. Presupuesto de ejecución de las obras 3

1.4.3. Plazo de ejecución de las obras 3

1.5. Cálculo medio del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista 3

2. MEMORIA DESCRIPTIVA 4

2.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA 4

2.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS 4

2.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 5

2.3.1. Trabajos Previos 5

2.3.2. Riesgos Evitables 5

2.3.3. Riesgos relacionados con las actividades de obra 5

2.3.4. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo 8

2.3.5. Riesgos Laborables no identificables 11

2.3.6. Riesgos y Daños a terceros 11

3. MEDIAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 12

3.1. MEDIDAS GENERALES 12

3.1.1. Medidas de carácter organizativo 12

3.1.2. Medidas de carácter dotacional 13

3.1.3. Medidas generales de carácter técnico 13

3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS 14

3.2.1. Movimiento de tierras 14

3.2.2. Estructuras y obras de fábrica 26

3.2.3. Actividades diversas 27

3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 29

3.3.1. Medidas generales para maquinaria pesada 29

3.3.2. Maquinaria de movimiento de tierras 30

3.3.3. Medios de hormigonado 37

3.3.4. Medios de puesta en obra de firmes y pavimentos 38

3.3.5. Instalaciones auxiliares 39

3.3.6. Maquinaria y herramientas diversas 40

3.3.7. Prevención de riesgos de daños a terceros 42

3.4. FORMACIÓN 42

3.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 42

3.5.1. Botiquines 42

3.5.2. Reconocimiento médico 43

3.5.3. Abastecimiento de agua 43

4. CENTRO DE TRABAJO 43

5. ESTUDIO BÁSICO JUSTIFICATIVO DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 43

5.1. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN 43

5.2. LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD 44

5.3. BALIZAMIENTO 44

5.4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 44

5.5. APLICACIÓN DEL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS 45

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

El Estudio Básico de Seguridad y Salud incluido en el presente proyecto es consecuencia de la entrada en vigor del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en los proyectos de cualquier obra pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil y que afecta a aquellos que aún cuando hayan sido redactados con anterioridad a la entrada en vigor del citado Real Decreto aún no hayan recibido su aprobación técnica definitiva tal como se produce en esta ocasión.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento así como las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores. Asimismo servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección facultativa, y siempre de acuerdo con el citado Decreto.

La obra proyectada no está incluida dentro de ninguno de los siguientes supuestos que define el artículo 4 del REAL DECRETO 1627/1997, el cual se detalla a continuación

Artículo 4. Obligatoriedad del Estudio Básico de seguridad y salud o del Estudio Básico de seguridad y salud en las obras

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- *Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).*
- *Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.*
- *Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.*
- *Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas…….*

Por lo tanto el promotor solo estará obligado elaborar un Estudio Básico de seguridad y salud que contendrá la presente memoria y el pliego de prescripciones técnicas.

1.2. MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de Construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este Estudio Básico debe ser completado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el Estudio Básico, adaptando estas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el Plan de Seguridad y Salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas panificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este Estudio Básico, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este Estudio Básico, así como del citado Real Decreto 1627/1997, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1995 de 10 de Noviembre de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Estudio Básico de Seguridad y Salud, en tanto que establece normas de deben de ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el Pliego de condiciones de este Estudio Básico, se concretan en:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B,O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.

- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/9 7, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-9 7).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O,E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Adicionalmente, en la redacción del presente Estudio Básico, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

1.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

Las obras a las que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son las contempladas en el proyecto denominado PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL) redactado por la empresa PROINTEC S.A..

De acuerdo con lo establecido en el Art.2 del R.D. 1627/1997, el Promotor de las obras definidas en el Proyecto es Canal de Isabel II Gestión S.A.

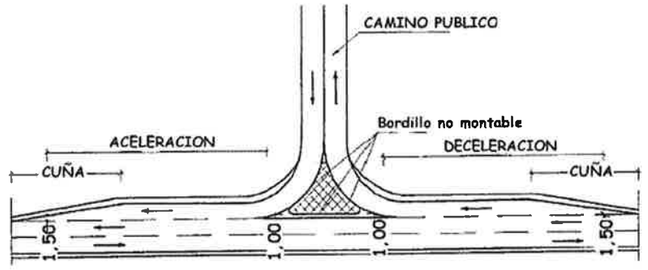
El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la redacción del Proyecto es la Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Dª Ana Belén Rodríguez Paterna, asimismo el citado técnico es el autor del presente Estudio Básico.

1.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

1.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN

En el apartado 3 de la Memoria incluida en el Documento nº 1 Memoria del presente proyecto se describe con mayor detalle la obra objeto del este Plan de Seguridad y Salud que se resume a continuación.

La actuación consistirá en la modificación de la configuración actual del acceso, a la EDAR de Santillana, situado en el P.K. 21+000 de la carretera M-608 perteneciente a la Red Principal de la Red Autonómica, según el siguiente esquema:



1.4.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Presupuesto Base de Licitación del Proyecto es de CUATROCIENTOS DOS MIL OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (402.081,84 €).

Como se ha comentado anteriormente al ser éste un Estudio Básico de Seguridad y Salud no es obligatorio incluir una valoración económicas según el artículo 7 del RD 1627/1997, sin embargo, en el presente Estudio se ha decidido incluir una valoración económica de las protecciones, instalaciones de higiene y bienestar, medicina preventiva y formación.

1.4.3. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo establecido para la ejecución de las obras se ha estimado en 3 MESES

1.5. CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES A INTERVENIR SEGÚN LA REALIZACIÓN PREVISTA

Para ejecutar la obra en un plazo de 3 meses se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total.

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de ejecución material del Proyecto sin Seguridad y Salud	361.106 €
Nº de horas trabajadas en el proyecto por la mano de obra.	3.545 h.
Volumen de mano de obra	443 días < 500
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año.	1.764 horas/año de un trabajador
Nº medio de trabajadores por año	3.545 h: 1.764 h/año de un trabajador = 2 trabajadores
Nº medio de trabajadores en los 3 meses efectivos que dura el proyecto	2 trabajadores año x 12 meses / 3 meses = 8 trabajadores

El número simultáneo de operarios se estima que como media será de 8 personas trabajando en esta obra, de lo que se prevé que en momentos de máxima producción trabajen simultáneamente un máximo de 15 personas.

Por tanto, no cumple ninguno de los supuestos que define el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 para la obligación de redactar un Estudio de Seguridad y Salud.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

- Movimiento de tierras
- Desbroces
- Desbroce y excavación de tierra vegetal
- Excavaciones
- Excavación por medios mecánicos
- Terraplenes y rellenos
- Zanjas
- Estructuras y obras de fábrica
- Firmes y pavimentos
- Firme bituminoso nuevo
- Fresado de pavimentos
- Servicios afectados
- Conducciones
- Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)
- Actividades diversas
- Replanteo
- Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados
- Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción
- Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

2.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente Estudio Básico.

- Maquinaria de movimiento de tierras
- Bulldozers y tractores
- Palas cargadoras
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Rodillos vibrantes
- Pisones
- Camiones y dúmperes
- Medios de hormigonado
- Camión hormigonera
- Bomba autopropulsada de hormigón
- Vibradores
- Andamios tubulares y castilletes
- Plataformas de trabajo
- Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Compactador de neumáticos
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión basculante
- Acopios y almacenamiento
- Acopio de tierras y áridos
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...
- Instalaciones auxiliares
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra
- Maquinaria y herramientas diversas
- Camión grúa
- Grúa móvil
- Compresores
- Cortadora de pavimento
- Martillos neumáticos
- Sierra circular de mesa
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Herramientas manuales
- Hidrosembradora

2.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

2.3.1. TRABAJOS PREVIOS

Antes del comienzo de las obras son necesarios una serie de trabajos preliminares para controlar los riesgos que puedan presentarse, entre los que cabe mencionar los siguientes:

2.3.1.1. Prospección del lugar

El promotor y el contratista antes de iniciar los trabajos han de informarse de las canalizaciones subterráneas que puedan discurrir por los trazados previstos.

- Líneas eléctricas
- Conducciones de saneamiento y drenaje
- Líneas telefónicas

Tal información sirve para adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos, que se describirán más adelante.

2.3.1.2. Vallado

Consiste en cercar el perímetro de zona de trabajo a través de un cerramiento o de un vallado de señalización. Estas vallas de protección deben ser:

- Resistentes de 0,90 m de altura mínima.
- Dotadas de señalización nocturna para evitar caídas de personas y/o vehículos.

2.3.1.3. Accesos y señalización

Los accesos a obra serán señalizados con advertencia de:

- "ZONA DE OBRAS".
- "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS A LA OBRA".
- "OBLIGATORIO EL USO DE CASCO".

En las intersecciones:

- "CEDA EL PASO".

En la confluencia de accesos con las vías públicas se colocarán señales de:

- "STOP".
- "OTROS PELIGROS" con rótulo "SALIDA DE CAMIONES".

Se comprobará y modificará periódicamente el estado de la señalización en función del avance de las obras, reponiéndola en caso de haber desaparecido y retirándola cuando ya no sea necesaria.

En nuestro caso concreto, al afectar a vías públicas (M-608), se solicitará con suficiente antelación la autorización pertinente a la Dirección General de Carreteras, adoptando las medidas que a tal efecto prescriba sometiendo a su aprobación la señalización que se adopte, según los planos y croquis que se adjunten, antes de proceder a la ejecución de la misma.

2.3.2. RIESGOS EVITABLES

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, pueden ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas preventivas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS PREVENTIVAS
Tormentas y caída de rayos.	Suspensión absoluta de cualquier tipo de trabajo.
Presencia de líneas eléctricas subterráneas de alta tensión.	Corte del fluido, puesta a tierra, cortocircuito de los cables y realización de las excavaciones por medios manuales.
Derivados de la rotura de instalaciones de servicios existentes.	Neutralización de las instalaciones existentes.
Derivados del tráfico rodado.	Señalización y control en cruces, accesos y zona de obras.

2.3.3. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales más frecuentes que no pueden ser completamente eliminados, así como las medidas preventivas y las protecciones

técnicas (colectivas e individuales) que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos.

En cualquier caso, el Contratista deberá analizar estos riesgos en función de los métodos constructivos que prevé aplicar al objeto de acotar los mismos y disponer las medidas y protecciones necesarias al objeto de evitar cualquier tipo de accidente.

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

2.3.3.1. Demolición de elementos estructurales

- Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
- Atropellos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Desprendimiento de materiales
- Proyección de partículas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Demolición y levantamiento de firmes
- Proyección de partículas
- Atropellos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes

2.3.3.2. Desbroces

2.3.3.2.1. Desbroce y excavación de tierra vegetal

- Proyección de partículas
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes

2.3.3.2.2. Tala y retirada de árboles

- Cortes o amputaciones
- Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas
- Picaduras de insectos
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel

2.3.3.3. Movimiento de tierras

2.3.3.3.1. Excavaciones

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Caída de objetos
- Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
- Explosión de ingenios enterrados

2.3.3.3.2. Terraplenes y rellenos

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos

2.3.3.3.3. Zanjas y pozos

- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel

- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas

2.3.3.4. Estructuras y obras de fábrica

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes

2.3.3.5. Firmes y pavimentos

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

2.3.3.6. Servicios afectados

2.3.3.6.1. Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria

2.3.3.6.2. Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

- Rotura de la canalización
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Caídas en profundidad
- Conducciones subterráneas de agua
- Rotura de la canalización
- Inundaciones
- Caídas en profundidad
- Corrimientos de tierras
- Sobreesfuerzos

2.3.3.6.3. Retirada y reposición de elementos

- Atropellos
- Corte de carril
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

2.3.3.6.4. Desvío de carril

- Atropellos
- Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

2.3.3.6.5. Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Golpes con cargas suspendida
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

2.3.3.6.6. Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Dermatosis
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

2.3.4. RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO

2.3.4.1. Maquinaria de movimiento de tierras

2.3.4.1.1. Bulldozers y tractores

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

2.3.4.1.2. Palas cargadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno

2.3.4.1.3. Motoniveladoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

2.3.4.1.4. Retroexcavadoras

- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina

2.3.4.1.5. Rodillos vibrantes

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos

2.3.4.1.6. Camiones y dúmperes

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

2.3.4.2. Medios de hormigonado

2.3.4.2.1. Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

2.3.4.2.1.1. *Bomba autopropulsada de hormigón*

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones

2.3.4.2.1.2. *Plataformas de trabajo*

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Heridas con objetos punzantes

2.3.4.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

2.3.4.3.1. Extendedora de aglomerado asfáltico

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contacto eléctricos indirectos
- Quemaduras
- Incendios
- Ambiente insano por emanaciones bituminosas
- Heridas con objetos punzantes
- Ruido

2.3.4.3.2. Compactador de neumáticos

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas

2.3.4.3.2.1. *Rodillo vibrante autopropulsado*

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

2.3.4.4. Acopios y almacenamiento

2.3.4.4.1. Acopio de tierras y áridos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Ambiente pulvígeno

2.3.4.4.2. Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

2.3.4.4.3. Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del "macarrón protector".
- Riesgos detectables. Durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes.
- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica

2.3.4.5. Maquinaria y herramientas diversas

2.3.4.5.1. Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

2.3.4.5.2. Compresores

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

2.3.4.5.3. Cortadora de pavimento

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ruido

2.3.4.5.4. Martillos neumáticos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos

- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas

2.3.4.5.5. Sierra circular de mesa

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

2.3.4.5.6. Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
- Explosiones por retroceso de la llama
- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Caída del equipo a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de articulaciones

2.3.4.5.7. Herramientas manuales

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

2.3.5. RIESGOS LABORABLES NO IDENTIFICABLES

Ante cualquier situación no contemplada en el presente Estudio Básico y que suponga un riesgo, el trabajador deberá parar inmediatamente la ejecución de la unidad de obra que esté realizando y consultar al Coordinador de Seguridad y Salud sobre las medidas preventivas a adoptar para eliminar o minimizar dicho riesgo.

2.3.6. RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

Al desarrollarse la actuación prevista en una zona rústica no existe riesgo de daños a terceros derivado de las obras a realizar.

De acuerdo a la normativa legal vigente, se señalizará la zona de obras y accesos, así como los desvíos de tráfico necesarios, adoptándose las adecuadas medidas de seguridad que en cada caso se requieran.

Para evitar posibles accidentes se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones o máquinas en los enlaces, así como señales de limitación de velocidad, siempre con las distancias reglamentarias, destinándose al menos un operario al control del tráfico cuando ello sea necesario.

Si algún tramo de vía se viese afectado por proyecciones de piedra, tierra u otros materiales, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como el balizamiento para permitir la limpieza y las señales de aviso y advertencia que sean necesarias.

Ante la necesidad de efectuar agotamientos de aguas de escorrentía, freáticas o residuales, se tendrá prevista la evacuación de las mismas sin que se produzcan daños materiales e interferencias con el tráfico.

En la zona en que se estén realizando las obras se colocarán carteles de "**Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra**", efectuándose en su caso los cerramientos necesarios de forma que se evite cualquier accidente por atropello, electrocución, caída de objeto, etc. de terceras personas.

Cuando se efectúen movimientos de tierras que generen polvo se llevarán a cabo el riego de los terrenos al objeto de evitar la inhalación de polvo, tanto de terceros como de los propios trabajadores.

3. MEDIAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

3.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

3.1.1.1. Formación e información

En cumplimento 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. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores 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.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

3.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

3.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

3.1.2. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

3.1.2.1. 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 trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

3.1.2.2. Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

3.1.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

3.1.3. MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

3.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.2.1.1. Demoliciones y desbroces

3.2.1.1.1. Demolición de elementos estructurales

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un Estudio Básico técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho Estudio Básico será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas así como las salidas incontroladas de escombros.

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pié, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pié con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la

definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

3.2.1.1.2. Demolición y levantamiento de firmes

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

3.2.1.1.3. Desbroce y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

3.2.1.2. Excavaciones

3.2.1.2.1. Excavación por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

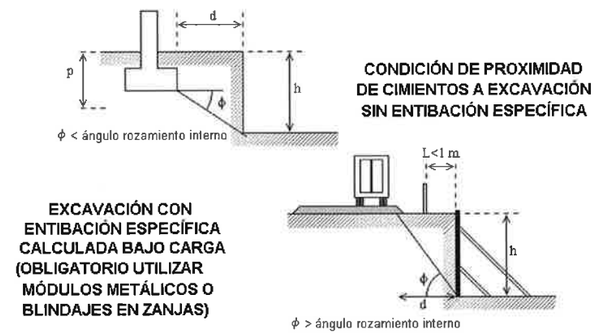
El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este Estudio Básico, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.

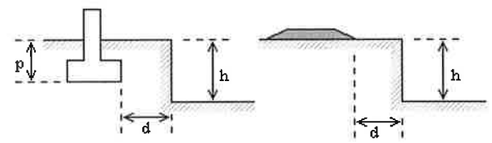


Estudio Básico de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este Estudio Básico, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.
- Se considera necesario definir en este Estudio Básico de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m : entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m : entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada
- Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h<(p+d/2) ó h<d/2, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explosionar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su

proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este Estudio Básico y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este Estudio Básico para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este Estudio Básico.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra.

Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de

éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

3.2.1.2.2. Terraplenes y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este Estudio Básico, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este Estudio Básico.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este Estudio Básico y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

3.2.1.3. Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el Estudio Básico de Seguridad y Salud en lo referente a zanjas y pozos.

3.2.1.3.1. Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.

3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.

2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea

suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).

- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánico
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálicas:
- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

3.2.1.3.2. Pozos

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este Estudio Básico de Seguridad y Salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el Plan de Seguridad y Salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruísta que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).

- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés de seguridad para el gruísta situado en la boca del pozo.
- Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra contendrá la definición del sistema de entibación de los pozos a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.
- Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camón que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

3.2.1.4. Terraplenes y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este Estudio Básico, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El Plan de Seguridad y Salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del Plan de Seguridad y Salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este Estudio Básico.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el Plan de Seguridad y Salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del Plan de Seguridad y Salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del Plan de Seguridad y Salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el Plan de Seguridad y Salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este Estudio Básico y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

3.2.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

3.2.2.1. Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El Plan de Seguridad y Salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

3.2.2.2. Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

3.2.2.3. Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

3.2.3. ACTIVIDADES DIVERSAS

3.2.3.1. Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el Plan de Seguridad y Salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

3.2.3.2. Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).

- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria.

Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, ales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

3.2.3.3. Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el Plan de Seguridad y Salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

3.3.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio Plan de Seguridad y Salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

3.3.1.1. Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

3.3.1.2. Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

3.3.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

3.3.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.3.2.1. Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el presente Estudio Básico:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.

Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

3.3.2.2. Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el presente Estudio Básico:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

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 que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

3.3.2.3. Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el presente Estudio Básico:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor 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, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e 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.

Normas preventivas para el operador de motoniveladora

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

3.3.2.4. Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el Plan de Seguridad y Salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse 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.
- Los tubos se suspenderán siempre 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. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- 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.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

3.3.2.5. Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el Plan de Seguridad y Salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

3.3.2.6. Pisones

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

3.3.2.7. Camiones y dumperes

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos 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 lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

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, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.
- Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del Plan de Seguridad y Salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

"NO PASE, ZONA DE RIESGO. es posible que LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

3.3.2.8. Hidrosembradora

- Utilizar hidrosembradoras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Se recomienda que la hidrosembradora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet B de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Colocar y ordenar los elementos y accesorios en la posición más adecuada.
- Fijar y atar los elementos y accesorios mediante cuerdas con la suficiente robustez, que aseguren la inmovilidad de los mismos.
- El conductor tiene que realizar una revisión de la sujeción de los elementos y accesorios previamente al inicio del viaje.
- Evitar la manipulación innecesaria.
- Organizar correctamente la circulación de la obra.
- Respetar las señales y distancias de seguridad recomendadas.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión de transporte mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión de transporte.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor
- Verificar que la altura máxima es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas y escaleras.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras. Normas de uso y mantenimiento
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar el desplazamiento del camión de transporte en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Colocar todas las barandillas y elementos de sujeción antes de iniciar los trabajos de llenado.
- Evitar el movimiento de la cinta transportadora si ésta no se encuentra en la posición horizontal, de máximo equilibrio.
- Manipular con mucho cuidado y atención los reguladores de velocidad de las cintas.
- Al bajar de la cinta transportadora, hay que mantener siempre el control sobre la misma para evitar el desplome.
- Al iniciar la operación de hidrosiembra, mantener el depósito cerrado con la tapa completa (rejilla y chapa).
- Comprobar antes de iniciar la hidrosiembra la correcta colocación de las tapas.
- Evitar el acceso a la parte superior del depósito de personal innecesario para la correcta ejecución de la hidrosiembra.
- En caso de atasco de la máquina, detener el motor para su manipulación.
- Colocar siempre las cadenas de seguridad de la parte superior de la máquina.
- Realizar las operaciones de colocación de la hidrosembradora en el camión de transporte con la máxima precaución.
- No colocar las manos para empujar los materiales a la hora de llenar el depósito de la hidrosembradora.

- Manipular la cinta transportadora con la precaución de que el motor exterior de accionamiento se encuentre totalmente desconectado.
- Siempre que sea posible, utilizar una escalera de acceso adecuada con su fijación al camión de transporte.
- Atarse en caso de proyectar desde la plataforma elevadora, de forma que quede independiente la fijación de la plataforma elevadora de la del operario.
- Previamente al inicio de la proyección, revisar el lugar desde el que se ha de ejecutar, retirando cualquier objeto que pueda hacer resbalar al operario.
- Secar la superficie sobre la que se ha de trabajar.
- Utilizar mangueras que estén en perfecto estado, sin grietas ni desgastadas, puesto que podrían producir alguna fuga.
- Mantener los mecanismos de conexiones en perfecto estado, utilizando los adecuados según la presión que se suministre a la manguera.
- Desplazar las mangueras con cuidado para que no se aflojen las conexiones.
- Evitar que la manguera sea pisada u obstruida por cualquier máquina o vehículo.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prestar la máxima atención a las maniobras de los vehículos.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento de la máquina, ésta ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión de transporte en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

3.3.3. MEDIOS DE HORMIGONADO

3.3.3.1. Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

3.3.3.2. Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad,

guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

3.3.3.3. Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

3.3.4. MEDIOS DE PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

3.3.4.1. Extendedora de aglomerado asfáltico

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

- "Peligro: sustancias y paredes muy calientes".
- Rótulo: "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS".

3.3.4.2. Compactador de neumáticos

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

3.3.4.3. Rodillo vibrante autopropulsado

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

3.3.4.4. Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

3.3.4.5. Fresadora

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

- 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, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.
- Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda 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 a dirección hasta que la avería quede subsanada.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:
- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas
- En los traslados, circule siempre con precaución
- 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

3.3.5. INSTALACIONES AUXILIARES

3.3.5.1. Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.

Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

3.3.6. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

3.3.6.1. Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el Plan de Seguridad y Salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

3.3.6.2. Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto.

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse.

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que

advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

3.3.6.3. Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

3.3.6.4. Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

3.3.6.5. Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

3.3.6.6. Sierra circular de mesa

- No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:
- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas Interruptor estanco
- Toma de tierra
- Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.
- El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).
- Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.
- Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

3.3.6.7. Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:
- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.
- Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.
- Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

3.3.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se analizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera. Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios. Toda la señalización será ratificada por el Director de la Obra.

3.4. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

3.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

3.5.1. BOTIQUINES

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asistencia a accidentados:

Se deberá informar al 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.

Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

3.5.2. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que vaya a trabajar en la obra deberá pasar un previo reconocimiento médico.

3.5.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Si el agua destinada al consumo de los trabajadores no proviene de la red de abastecimiento de una población, se proveerá la obra de agua con la calidad suficiente para su consumo.

4. CENTRO DE TRABAJO

La obra deberá disponer de locales debidamente dotados para vestuarios, servicios higiénicos y comedor.

Los vestuarios dispondrán de taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción. Al preverse un número máximo de 8 trabajadores de manera simultánea, el número de taquillas necesarias se eleva así mismo a dicha cantidad.

Los servicios higiénicos tendrán calefacción, iluminación, un lavabo con espejo, una ducha con agua caliente y fría por cada 8 trabajadores y un retrete por cada 10 trabajadores.

El comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta-comidas, calefacción para el invierno y recipiente para desperdicios. Deberá preverse el uso simultáneo por quince personas.

5. ESTUDIO BÁSICO JUSTIFICATIVO DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

En el presente apartado se desarrolla el Estudio Básico justificativo de las soluciones adoptadas conforme a la Instrucción 8.3-IC, de señalización de obras, para la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las obras previstas en el presente Proyecto, tal y como se establece en el apartado a) del punto 8º de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.

Dicho Estudio Básico se realiza conforme a los principios básicos establecidos en la norma de carreteras 8.3-IC, de señalización de obras, adaptándose a lo fijado en la misma en lo relativo a la ordenación de la circulación, a la limitación de la velocidad, y al cierre de carriles a la circulación y desviación del tráfico a carriles provisionales.

Igualmente, la propuesta se ajusta a la utilización de los elementos y dispositivos de señalización y balizamiento incluidos en el Catálogo que figura como anexo 1 de la citada norma.

Así mismo, la solución adoptada se ajusta a lo establecido en el manual de ejemplos de señalización de obras fijas, tanto en lo relativo a las medidas adoptadas como a las puntualizaciones de tipo práctico incluidas en dicho manual.

Se consideran también de aplicación las recomendaciones para la señalización móvil de obras para aquellos casos en que las obras proyectadas, aún siendo fijas, tengan una duración lo suficientemente corta como para aconsejar, por motivos de seguridad y rapidez de instalación, el empleo de la señalización móvil en lugar de la fija.

En cualquier caso, y tal y como se establece en el apartado 3 de las citadas recomendaciones, en dicho caso serán también de aplicación la norma 8.3-IC y el catálogo de señales en ella contenido, con las particularidades que se incluyen en el apartado 4 de las recomendaciones para la señalización móvil de obras.

5.1. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN

Para establecer el conjunto de medidas aplicables es necesario fijar las casuísticas que figuran en la instrucción, de modo que a partir de las mismas se establezcan los criterios en que se fundamentan dichas medidas.

Así, en primer lugar se parte de la funcionalidad de la vía que se ve afectada por las obras; en el caso que se desarrolla en la presente propuesta se afecta a una vía de doble sentido de circulación calzada única con dos carriles (caso A de la instrucción).

En segundo lugar debe considerarse la situación del obstáculo representado por la zona de obras. En este caso dicho obstáculo estará situado en la calzada, y, en función de los trabajos a realizar en cada momento, podrá ser necesario cerrar a la circulación uno de los carriles de la calzada. Por tanto, se consideran de aplicación los criterios que se establecen en la Instrucción 8.3-IC para los casos los casos A-1, A-2 A-5 y A-6 para las vías de calzada única.

- Será necesario disponer los siguientes elementos de señalización y balizamiento:
- Señalización de peligro (TP-17a*, TP-17b* y. TP-18).
- Señalización de reglamentación y prioridad (TR-301, TR-305 y TR-500).
- Señales manuales (TM).
- Elementos de balizamiento (TB-1, TB-5, TB-6, TB-12).

5.2. LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD

La instrucción establece la necesidad de adoptar como velocidad limitada (en adelante VL) el mayor valor posible compatible con la visibilidad y protecciones disponibles.

En el caso del presente Estudio Básico se considera necesario fijar como valor de VL el de 80 Km/h y 40 Km/h, según cada caso.

Para pasar a dicho valor de VL se adapta el modelo de reducción de la velocidad descrito en el apartado 3.4 de la Instrucción 8.3-IC, y cuyo escalonamiento en la disposición de la señalización figura en la tabla 3 de la misma.

Como valor de velocidad de aproximación, VA, adoptamos 100 Km/h . De entre los valores fijados para las distancias entre señales se opta por el correspondiente a la deceleración media recomendable de 5 Km/h/s.

De esta forma, la disposición de las señales de limitación de velocidad queda definida de la manera indicada en los planos correspondientes de este Estudio Básico.

Dado que el tránsito de los vehículos por la zona de obras se calcula en un tiempo inferior al minuto establecido por la instrucción desde que el conductor divise una prohibición, no se considera necesaria la reiteración de ninguna señal.

5.3. BALIZAMIENTO

Dado que la configuración de las obras obliga a que la zona de ocupación de las mismas se encuentre vedada a la circulación, se considera necesario el empleo del balizamiento con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras.

Por lo tanto, se estima necesaria la disposición de los siguientes elementos:

Un panel TB-1 situado en el arcén en la sección que empieza la inclinación para el desvío, y otro junto a la zona de obra, donde termine la citada inclinación. Entre ambos paneles se podrá colocar uno intermedio.

Conos TB-6 sobre el borde inclinado entre el panel TB-1 y la zona de obras, separados entre sí una distancia de 10 metros.

Los elementos de balizamiento reflejados en el catálogo de la Norma son indicativos, pudiendo emplearse otros que cumplan igualmente las funciones a que se destinan.

5.4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Los elementos de señalización y balizamiento descritos a lo largo de los apartados anteriores deberán cumplir las prescripciones siguientes, que se establecen en la Instrucción 8.3-IC:

Todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento se colocarán perpendiculares al eje de la vía.

El fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo. El diseño de las mismas, así como de las señales TR será igual al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no existan obras.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos.

Las señales se podrán colocar mediante trípodes o elementos de sustentación similares, a alturas inferiores a 1 m cuando la duración de la obra así lo aconseje.

Con objeto de asegurar que las señales sean visibles a distancias compatibles con las marcadas en la figura 34 bis de la Norma 8.3-IC, se adopta para los elementos de señalización y balizamiento la categoría dimensional "GRANDE" (tabla 4 de la citada Norma).

TIPO	DIMENSIÓN	MAGNITUD
TP-	Lado	135
TR-	Diámetro o lado	90
TS-	Superficie	1 m2
TM-2 y TM-3	Diámetro o doble apotema	50
TB-1	Base x Altura	195 x 95
TB-5	Base x Altura	140 x 25
TB-6	Altura	70
TB-8 y TB-9	Base x Altura	15 x 70

NOTA: Todas las magnitudes que figuran en el cuadro se encuentran expresadas en cm, si no se expresa lo contrario.

5.5. APLICACIÓN DEL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Teniendo en cuenta todas las consideraciones efectuadas en los diversos apartados anteriores, se estiman como los más adecuados para la señalización de las obras proyectadas los ejemplos 3.5.2 y 3.7 de los incluidos en el manual de ejemplos de señalización de obras fijas.

Dichos ejemplos establecen las señales y el balizamiento a aplicar en un caso similar al de las obras proyectadas; en relación con la señalización y el balizamiento descrito anteriormente cabe efectuar las consideraciones siguientes:

Será necesario disponer una señal de peligro por congestión si la retención llegara a superar la señal de obras.

Las distancias entre las diversas señales figuran en los citados ejemplos.

La zona mínima de transición entre la sección en que empiece la inclinación para el desvío y donde termine la citada inclinación (junto a la zona de obra) se efectuará según el ejemplo 0.1 del manual.

La señalización de los ejemplos es la mínima recomendada por el manual de ejemplos de aplicación. El Director de obra podrá, según su criterio y por causas fundamentadas de seguridad vial, variar o adaptar la señalización indicada, siempre según los criterios de la Instrucción 8.3-IC.

Madrid, marzo de 2016

AUTORA DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



Fdo: Ana Belén Rodríguez Paterna

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

ÍNDICE

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 1

2. PERSONAL EN OBRA Y OPERACIONES 1

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 2

3.1. PROTECCIONES PERSONALES 2

3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 3

3.2.1. Topes de desplazamientos de vehículos 3

3.2.2. Interruptores diferenciales y tomas de tierra 3

3.2.3. Extintores 3

3.2.4. Medios auxiliares de topografía 3

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 3

4.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD 3

4.2. SERVICIO MÉDICO 4

5. DELEGADO DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 4

6. INSTALACIONES MÉDICAS 4

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 4

8. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 4

8.1. OBLIGACIONES EXPRESAS DEL CONTRATISTA 4

8.2. DISPOSICIONES SOBRE LA SEÑALIZACIÓN 4

8.2.1. Señalización manual 5

8.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES 6

9. EQUIPO DE SEGURIDAD 6

10. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 6

11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 6

12. LIBRO DE INCIDENCIAS 7

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Serán de obligado cumplimiento durante la ejecución de las obras, entre otras, las disposiciones contenidas en la normativa siguiente:

- Real Decreto 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (BOE de 29 de marzo de 1995).
- Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de 08.11.95 de la Jefatura del Estado. BOE 10.11.95 BOE 31.12.98 (Ley 50/1998)
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE de 31 de enero de 1997), modificado parcialmente por el R.D. 780/98, de 30 de abril.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los Locales de Trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Personal (BOE de 12 de junio de 1997 y corrección de errores en BOE de 18 de julio de 1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción (BOE de 25 de octubre de 1997).
- Orden Ministerial de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (BOE de 5 a 9 de septiembre de 1970).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (BOE de 27 de diciembre de 1968 y corrección de errores en BOE de 8 de marzo de 1969).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.D. 842/2002 de 02.08.02 del Mº de Ciencia y Tecnología.
- Real Decreto Legislativo 339/1990 de 2 de marzo, por el que se aprueba el Texto Articulado de la Ley 18/1989, de 25 de julio, sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (BOE de 14 de marzo de 1990 y corrección de errores en BOE de 3 de agosto de 1990), reformada parcialmente en la Ley 19/2001, de 19 de diciembre.
- Real Decreto 13/1992, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC, sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías Fuera de Poblado (BOE de 18 de septiembre de 1987).
- Orden Circular 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías Fuera de Poblado.
- Orden Circular 301/89 T, de 27 de abril, sobre Señalización de Obras.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas (1997).
- Recomendaciones para la Señalización Móvil de Obras (1997).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Derogados Títulos I y III. Orden de 09.03.71, del Mº de Trabajo. BOE 16.03.71 BOE 17.03.71 BOE 06.04.71.
- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Real Decreto 374/2001. De 6 de abril. Mº de la Presidencia. BOE 104 de 1.5.01. BOE 129 de 30.5.01*. BOE 149 de 22.6.01.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Dicha relación es no exhaustiva. Toda aquella normativa relativa a la Seguridad, Salud y Medicina del Trabajo que se encuentre vigente en el momento de ejecución de las obras resultará igualmente aplicable.

2. PERSONAL EN OBRA Y OPERACIONES

En cada grupo o equipo de trabajo el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz responsable de la aplicación de las presentes normas.

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las eventuales autorizaciones escritas del Ingeniero Director.

No se autorizará el alejamiento, aunque sea momentáneo, del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición de la Policía de Tráfico y de la Dirección de Obra.

Todos los operarios afectos a la obra deberán vestir, cuando tengan que realizar trabajos en la carretera o sus proximidades, un vestuario adecuado de color bien perceptible a distancia por los usuarios de la carretera.

Por la noche o en cualquier otra circunstancia donde la visibilidad sea escasa, dicho vestuario deberá estar provisto de tiras de tejido reflectante de color blanco.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculante, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda ocupación de parte de la calzada abierta a la circulación.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquélla.

Si la zona de trabajo se halla situada a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad mínima de 40 Km/h y sólo entonces podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de las señales de dirección.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de uno o varios hombres provistos de bandera roja o señales manuales en horas diurnas, o de una lámpara roja en horas nocturnas o en circunstancias de poca visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra a los vehículos que se aproximen.

Todas las señalizaciones manuales que se citan en los párrafos anteriores deberán realizarse a una distancia mínima de 100 m de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con bandera roja en todos los puntos donde puedan producirse conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de calzada abierta a la circulación y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de los trabajos.

Cuando, por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada, y también durante la suspensión de los trabajos, tanto de día como de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse lo más apartado posible de la barrera delantera, fuera de la calzada.

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán respuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

3.1. PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. de 17 de mayo de 1974, BOE de 29 de mayo de 1974), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones y al objetivo a cumplir.

Todos los equipos de protección individual contemplados en este Estudio de Seguridad y Salud son los mínimos exigibles para la ejecución de las unidades de obra contempladas en Proyecto.

Por ello, y de acuerdo con las "Recomendaciones para la Elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las Obras de Carreteras" (Mº de Fomento 2002), y con base en el apartado 4 del artículo 5 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, dichos equipos de protección individual no serán de abono en el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud, ya que se consideran incluidos en los costes indirectos de cada una de las unidades de obra constructivas en las que intervienen.

No obstante, sí se cuantifican a efectos de previsiones de compras en el Plan de Seguridad y Salud.

3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

De acuerdo con las Recomendaciones para la Elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las Obras de Carreteras" (Mº de Fomento 2002), y con base en el apartado 4 del artículo 5 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, aquellas protecciones colectivas consideradas como mínimas exigibles no serán de abono en el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud, ya que se consideran incluidos en los costes indirectos de cada una de las unidades de obra constructivas en las que intervienen.

No obstante, sí se cuantifica a efectos de previsiones de compras en el Plan de Seguridad y Salud.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales que se citan a continuación:

3.2.1. TOPES DE DESPLAZAMIENTOS DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

3.2.2. INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y 300 mA para fuerza de. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

3.2.3. EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

3.2.4. MEDIOS AUXILIARES DE TOPOGRAFÍA

Estos medios, tales como cintas, jalones, miras, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por líneas eléctricas.

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997.

Al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial, el coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluido dicho coste en los gastos generales aplicables al Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

Por ello, actividades tales como los reconocimientos médicos preventivos a los trabajadores, y su formación en materia de prevención de riesgos, no serán abonables dentro del presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud.

4.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de Seguridad a adoptar.

Asimismo investigará las causas de los accidentes ocurridos, para modificar, si ello es posible, los condicionantes que los produjeron, a fin de evitar su repetición.

4.2. SERVICIO MÉDICO

La empresa constructora dispondrá de un servicio Médico propio o mancomunado.

5. DELEGADO DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Son, respectivamente, el representante de los trabajadores y el órgano de consulta de actuaciones en materia de prevención de riesgos.

Su constitución, competencias y forma de actuar se regirán por lo establecido en los artículos 35, 36, 37, 38, 39 y 40 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

6. INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán, en lo relativo a elementos, dimensiones y características, a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y en los artículos 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá de locales debidamente dotados para vestuarios, servicios higiénicos y comedor.

Los vestuarios dispondrán de taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y ventilación.

Los servicios higiénicos tendrán calefacción, iluminación, un lavabo con espejo y una ducha con agua caliente y fría por cada 10 trabajadores, y un retrete por cada 15 trabajadores.

El comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta-comidas, calefacción para el invierno y recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

8. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

8.1. OBLIGACIONES EXPRESAS DEL CONTRATISTA

No se podrá dar comienzo a ninguna obra en la carretera, ni en caminos ni accesos que acometan a ésta, en tanto el Contratista no haya colocado todas las señales de obra necesarias, las cuales han de ser adecuadas en tipo, tamaño, número y modalidad, de acuerdo todo ello a la normativa vigente. En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de corta duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Durante la ejecución de las obras el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas, conos, cintas y demás elementos de señalización y balizamiento, de tal forma que se mantengan siempre en perfecto estado, para lo cual realizará las sustituciones, reparaciones y limpiezas que sean necesarias.

Las señales colocadas no deberán permanecer más tiempo del necesario, por lo que deberán retirarse inmediatamente después de finalizada su utilidad.

8.2. DISPOSICIONES SOBRE LA SEÑALIZACIÓN

Las zonas de trabajo deberán quedar delimitadas en toda su longitud y anchura, como mínimo, mediante conos reflectantes de caucho, situados a no menos de diez metros (10 m) uno de otro. Los extremos de dichas zonas deberán señalarse con caballetes reglamentarios situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras, y paneles direccionales.

Los conos y demás elementos que se dispongan para la delimitación de zonas excluidas a la circulación serán reflectantes.

Todos los carteles señalizadores montados sobre caballetes deberán estar debidamente lastrados o fijados, a fin de evitar su caída por efecto del viento.

Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos a la circulación, y deberán quedar situados en el arcén sin rebasar el borde de calzada. Toda señal que pertenezca a la zona de obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.

El Contratista deberá prever la adecuada ocultación temporal de aquellas señales fijas existentes en la carretera que eventualmente puedan quedar en contradicción con la señalización de obra, pues podrían ser causa de inducción a error o dudas de los usuarios.

Los elementos de ocultación de la señalización de carretera se retirarán tan pronto sea necesario.

La colocación de las señales que adviertan de la proximidad de una zona de obras o donde deba desviarse la circulación, se empezará por aquellas situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona, avanzándose progresivamente en el sentido de avance de los vehículos, de tal forma que el personal encargado de la colocación trabaje siempre bajo la protección de la señalización precedente.

Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo que transporte las señales avanzará por el arcén derecho para la progresiva colocación de las señales.

Durante la colocación de las señales de delimitación de zona de obras, los operarios deberán proceder de manera que permanezcan siempre en el interior de dicha zona.

Si el transporte de las señales y balizas no pudiera efectuarse de una sola vez, se dispondrán primero fuera de la calzada y de espaldas al tráfico, para proceder posteriormente a su colocación como se ha descrito anteriormente.

La retirada de la señalización se realizará en el orden inverso a su colocación, de forma que siga resultando lo más coherente posible la señalización que queda por retirar. Primero se retirarán todas las balizas de delimitación de la zona de obras, transportándolas al vehículo de obras, el cual estará estacionado en el arcén derecho o en la zona vedada al tráfico. Posteriormente podrá el vehículo circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Deberán tomarse las mismas precauciones que en la fase de colocación de las señales, permaneciendo los operarios siempre en el interior de la zona excluida a la circulación.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril, ocupándolo en su totalidad, a fin de evitar que quede abierto a la circulación un carril de anchura superior a lo que delimitan las marcas viales, lo cual podría inducir a algunos usuarios a maniobras de adelantamiento. Se tomarán las mismas precauciones en el caso de ocuparse el carril de adelantamiento.

Al descargar material de un vehículo de obra destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta a la circulación, aunque sea momentáneamente, con la intención de retirarlo a continuación. Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales, dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para la circulación.

Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, en caso de que el trabajo en cuestión y el material acumulado junto a la carretera no represente ningún peligro, podrá retirarse la señalización, la cual se recolocará al reanudarse los trabajos. En caso contrario, se mantendrá la señalización durante el tiempo en que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización que sea necesaria.

8.2.1. SEÑALIZACIÓN MANUAL

Con carácter general, el señalista se colocará en el arcén adyacente al carril cuya circulación esté controlando, o en el carril cerrado a la circulación. En ocasiones puede situarse en el arcén opuesto al carril cerrado. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto a la circulación.

Debe ser claramente visible por los usuarios del carril que esté controlando desde una distancia no inferior a ciento cincuenta metros (150 m). Por esta razón debe permanecer solo, no permitiendo que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.

Al efectuar señales manuales se utilizarán los siguientes métodos de señalización:

- Para detener a la circulación, el señalista hará frente a la misma y extenderá la señal horizontalmente a través del carril, en una posición fija, de modo que la superficie completa de la misma sea visible. Para mayor énfasis puede levantar el otro brazo con la palma de la mano vuelta hacia la circulación que se pretende detener.
- Cuando se permita a los vehículos continuar su marcha, el señalista se colocará paralelamente a la circulación, con el brazo y la señal mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con el brazo libre. No debe usarse la señal para hacer señal de que continúe la marcha.
- Para disminuir la velocidad de circulación de los usuarios, hará primero la señal de parar y seguidamente la de continuar, una vez que el vehículo haya reducido suficientemente su velocidad.
- Cuando sea necesario llamar la atención de los usuarios por medio de la bandera roja, pero no se requiera una sustancial reducción de la velocidad, el señalista se situará de cara a la circulación y hará oscilar la señal con un movimiento oscilatorio del brazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebase la posición horizontal.
- Por la noche, o en condiciones de poca visibilidad, se utilizará una linterna roja en vez de señales.

8.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES

Las señales deberán tener las dimensiones establecidas para la categoría "GRANDE", recomendada por la tabla 4 de la instrucción 8.3-IC de señalización de obras.

Deberán ser todas ellas reflectantes, como mínimo con el nivel 1 (según normas UNE), aunque se considera recomendable utilizar un nivel superior donde la iluminación ambiente dificulte su percepción o donde la peligrosidad sea elevada.

El fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo (es decir, las de advertencia de peligro, prioridad, prohibición y fin de prohibición). Las de dirección obligatoria serán iguales a las normales. El diseño de todas ellas, así como de las señales TR será igual al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no existan obras.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos.

Todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento se colocarán perpendiculares al eje de la vía. Las señales se podrán colocar mediante trípodes o elementos de sustentación similares, a alturas inferiores a 1 m cuando la duración de la obra así lo aconseje.

9. EQUIPO DE SEGURIDAD

Se dispondrá una brigada de seguridad formada por un peón especializado y un peón, que se encargará de las labores de instalación, mantenimiento, reparación y remoción de protecciones y señalización de obra.

Dicha brigada recorrerá la obra completa y empleará el tiempo necesario para la correcta realización de las operaciones descritas en el apartado anterior.

10. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la redacción del Proyecto es la Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Dª Ana Belén Rodriguez Paterna, asimismo el citado técnico es el autor del presente Estudio.

En el caso de que en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, el promotor de la obra designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación se hará antes del inicio de la obra o tan pronto como se constate alguna de las circunstancias antes mencionadas.

Dicho coordinador será el técnico competente integrado en la dirección facultativa, y designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista adjudicatario de la obra elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el

presente estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Dicho Plan incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que proponga el contratista, con las correspondientes justificación técnica y valoración económica.

Estas medidas alternativas no implicarán ni disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio, ni disminución del importe total de su presupuesto.

Deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras. El plan, con el correspondiente informe del citado coordinador, será elevado para su aprobación por la administración.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias y modificaciones que pudieran surgir a lo largo de la obra.

Para su modificación será necesaria la autorización expresa del coordinador en materia de seguridad y salud, y siempre verificando las condiciones expuestas anteriormente.

12. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y habilitado al efecto. Dicho libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente de la Administración.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en obra, en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, o de la dirección facultativa si no fuera necesaria la designación del coordinador.

A él se tendrá acceso según lo dispuesto en el artículo 13.3 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Madrid, marzo de 2016

AUTORA DEL PROYECTO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



Fdo: Ana Belén Rodríguez Paterna

PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	U11011010	ud	Casco de seguridad, homologado.	CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,36
0002	U11011020	ud	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	37,20
0003	U11011030	ud	Mono de trabajo, homologado.	VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	22,78
0004	U11011040	ud	Impermeable, homologado.	ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	11,91
0005	U11011080	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	CATORCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14,88
0006	U11011120	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos), homologada.	CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14,78
0007	U11011130	ud	Par de guantes de neopreno, homologados.	DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,49
0008	U11018010	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	15,62
0009	U11018080	ud	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	32,72
0010	U11021020	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,90 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	DOCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	12,88
0011	U11021050	ud	Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante de 0,90 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	22,44
0012	U11021120	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	TRECE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	13,26
0013	U11021140	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	TRECE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	13,26
0014	U11021200	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	15,60
0015	U11021220	ud	Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas sobre trípode de acero galvanizado, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	16,59
0016	U11021240	m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	2,81
0017	U11021250	ud	Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plástico hueco lastrable.	TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	34,41
0018	U11026020	ud	Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	56,61
0019	U11027010	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	246,02
0020	U11027020	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.	DOSCIENTOS NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	209,10
0021	U11027030	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	235,67

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
IMPORTE					
0022	U11027040	ud	Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.		143,45
				CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0023	U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		4,76
				CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0024	U11031020	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		93,02
				NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0025	U11031030	m	Acometida provisional de abastecimiento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		132,71
				CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
0026	U11031040	m	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		147,65
				CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0027	U11031050	m	Acometida provisional de internet a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		147,65
				CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0028	U11033010	m2	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración menor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación de terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		50,73
				CINCUENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0029	U11034010	m2	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.		10,80
				DIEZ EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
0030	U11034020	m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.		23,56
				VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0031	U11034030	m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.		8,94
				OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0032	U11034040	m2	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.		26,93
				VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0033	U11035010	ud	Reconocimiento médico obligatorio.		74,32
				SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0034	U11035020	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.	210,36	
				DOSCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0035	U11035030	h	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.		29,86
				VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0036	U11035050	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según normativa vigente).	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	145,63
0037	U11035070	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).	CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,89
0038	U11035080	h	Mano de obra de señalista (Peón).	CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,89

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE

Madrid, marzo de 2016

En aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios que puedan aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión S.A.

AUTORA DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo: Ana Belén Rodriguez Paterna

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	U11011010	ud	Casco de seguridad, homologado.	
			Resto de obra y materiales	5,0600
			Suma la partida	5,0600
			Costes indirectos 6,00%	0,3036
			Redondeo	-0,0036
			TOTAL PARTIDA	**5,36**
0002	U11011020	ud	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Resto de obra y materiales	35,0900
			Suma la partida	35,0900
			Costes indirectos 6,00%	2,1054
			Redondeo	0,0046
			TOTAL PARTIDA	**37,20**
0003	U11011030	ud	Mono de trabajo, homologado.	
			Resto de obra y materiales	21,4900
			Suma la partida	21,4900
			Costes indirectos 6,00%	1,2894
			Redondeo	0,0006
			TOTAL PARTIDA	**22,78**
0004	U11011040	ud	Impermeable, homologado.	
			Resto de obra y materiales	11,2400
			Suma la partida	11,2400
			Costes indirectos 6,00%	0,6744
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL PARTIDA	**11,91**
0005	U11011080	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	
			Resto de obra y materiales	14,0400
			Suma la partida	14,0400
			Costes indirectos 6,00%	0,8424
			Redondeo	-0,0024
			TOTAL PARTIDA	**14,88**
0006	U11011120	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos), homologada.	
			Resto de obra y materiales	13,9400
			Suma la partida	13,9400
			Costes indirectos 6,00%	0,8364
			Redondeo	0,0036
			TOTAL PARTIDA	**14,78**
0007	U11011130	ud	Par de guantes de neopreno, homologados.	
			Resto de obra y materiales	2,3500
			Suma la partida	2,3500
			Costes indirectos 6,00%	0,1410
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL PARTIDA	**2,49**
0008	U11018010	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	
			Resto de obra y materiales	14,7400
			Suma la partida	14,7400
			Costes indirectos 6,00%	0,8844
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL PARTIDA	**15,62**
0009	U11018080	ud	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	
			Resto de obra y materiales	30,8700
			Suma la partida	30,8700
			Costes indirectos 6,00%	1,8522
			Redondeo	-0,0022
			TOTAL PARTIDA	**32,72**
0010	U11021020	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,90 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra	1,4240
			Resto de obra y materiales	10,7260
			Suma la partida	12,1500
			Costes indirectos 6,00%	0,7290
			Redondeo	0,0010
			TOTAL PARTIDA	**12,88**
0011	U11021050	ud	Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante de 0,90 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra	1,5094
			Resto de obra y materiales	19,6622
			Suma la partida	21,1700
			Costes indirectos 6,00%	1,2702
			Redondeo	-0,0002
			TOTAL PARTIDA	**22,44**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0012	U11021120	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra 2,5290	
			Resto de obra y materiales 9,9780	
			Suma la partida 12,5100	
			Costes indirectos 6,00% 0,7506	
			Redondeo ..... -0,0006	
			TOTAL PARTIDA 13,26	
0013	U11021140	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra 2,5290	
			Resto de obra y materiales 9,9780	
			Suma la partida 12,5100	
			Costes indirectos 6,00% 0,7506	
			Redondeo ..... -0,0006	
			TOTAL PARTIDA 13,26	
0014	U11021200	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra 1,4050	
			Resto de obra y materiales 13,3100	
			Suma la partida 14,7200	
			Costes indirectos 6,00% 0,8832	
			Redondeo ..... -0,0032	
			TOTAL PARTIDA 15,60	
0015	U11021220	ud	Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas sobre trípode de acero galvanizado, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra 1,7282	
			Resto de obra y materiales 13,9230	
			Suma la partida 15,6500	
			Costes indirectos 6,00% 0,9390	
			Redondeo 0,0010	
			TOTAL PARTIDA 16,59	
0016	U11021240	m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra 0,2810	
			Resto de obra y materiales 2,3700	
			Suma la partida 2,6500	
			Costes indirectos 6,00% 0,1590	
			Redondeo 0,0010	
			TOTAL PARTIDA 2,81	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0017	U11021250	ud	Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plástico hueco lastrable.	
			Mano de obra 4,2150	
			Resto de obra y materiales 28,2400	
			Suma la partida 32,4600	
			Costes indirectos 6,00% 1,9476	
			Redondeo 0,0024	
			TOTAL PARTIDA 34,41	
0018	U11026020	ud	Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Resto de obra y materiales 53,4100	
			Suma la partida 53,4100	
			Costes indirectos 6,00% 3,2046	
			Redondeo ..... -0,0046	
			TOTAL PARTIDA 56,61	
0019	U11027010	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	
			Mano de obra 162,1400	
			Resto de obra y materiales 69,9500	
			Suma la partida 232,0900	
			Costes indirectos 6,00% 13,9254	
			Redondeo 0,0046	
			TOTAL PARTIDA 246,02	
0020	U11027020	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.	
			Mano de obra 14,7900	
			Resto de obra y materiales 182,4700	
			Suma la partida 197,2600	
			Costes indirectos 6,00% 11,8356	
			Redondeo 0,0044	
			TOTAL PARTIDA 209,10	
0021	U11027030	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.	
			Mano de obra 14,7900	
			Resto de obra y materiales 207,5400	
			Suma la partida 222,3300	
			Costes indirectos 6,00% 13,3398	
			Redondeo 0,0002	
			TOTAL PARTIDA 235,67	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0022	U11027040	ud	Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.	
			Mano de obra 14,7900	
			Resto de obra y materiales 120,5400	
			Suma la partida 135,3300	
			Costes indirectos 6,00% 8,1198	
			Redondeo 0,0002	
			TOTAL PARTIDA 143,45	
0023	U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	
			Resto de obra y materiales 4,4900	
			Suma la partida 4,4900	
			Costes indirectos 6,00% 0,2694	
			Redondeo 0,0006	
			TOTAL PARTIDA 4,76	
0024	U11031020	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	
			Resto de obra y materiales 87,7500	
			Suma la partida 87,7500	
			Costes indirectos 6,00% 5,2650	
			Redondeo 0,0050	
			TOTAL PARTIDA 93,02	
0025	U11031030	m	Acometida provisional de abastecimiento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	
			Resto de obra y materiales 125,2000	
			Suma la partida 125,2000	
			Costes indirectos 6,00% 7,5120	
			Redondeo ..... -0,0020	
			TOTAL PARTIDA 132,71	
0026	U11031040	m	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	
			Resto de obra y materiales 139,2900	
			Suma la partida 139,2900	
			Costes indirectos 6,00% 8,3574	
			Redondeo 0,0026	
			TOTAL PARTIDA 147,65	
0027	U11031050	m	Acometida provisional de internet a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	
			Resto de obra y materiales 139,2900	
			Suma la partida 139,2900	
			Costes indirectos 6,00% 8,3574	
			Redondeo 0,0026	
			TOTAL PARTIDA 147,65	
0028	U11033010	m2	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración menor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación de terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra 2,8600	
			Resto de obra y materiales 45,0000	
			Suma la partida 47,8600	
			Costes indirectos 6,00% 2,8716	
			Redondeo ..... -0,0016	
			TOTAL PARTIDA 50,73	
0029	U11034010	m2	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
			Resto de obra y materiales 10,1915	
			Suma la partida 10,1900	
			Costes indirectos 6,00% 0,6114	
			Redondeo ..... -0,0014	
			TOTAL PARTIDA 10,80	
0030	U11034020	m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
			Resto de obra y materiales 22,2290	
			Suma la partida 22,2300	
			Costes indirectos 6,00% 1,3338	
			Redondeo ..... -0,0038	
			TOTAL PARTIDA 23,56	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0031	U11034030	m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
			Resto de obra y materiales	8,4322
			Suma la partida	8,4300
			Costes indirectos 6,00%	0,5058
			Redondeo	0,0042
			TOTAL PARTIDA	**8,94**
0032	U11034040	m2	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
			Resto de obra y materiales	25,4082
			Suma la partida	25,4100
			Costes indirectos 6,00%	1,5246
			Redondeo	-0,0046
			TOTAL PARTIDA	**26,93**
0033	U11035010	ud	Reconocimiento médico obligatorio.	
			Resto de obra y materiales	70,1100
			Suma la partida	70,1100
			Costes indirectos 6,00%	4,2066
			Redondeo	0,0034
			TOTAL PARTIDA	**74,32**
0034	U11035020	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.	
			Resto de obra y materiales	198,4500
			Suma la partida	198,4500
			Costes indirectos 6,00%	11,9070
			Redondeo	0,0030
			TOTAL PARTIDA	**210,36**
0035	U11035030	h	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.	
			Mano de obra	28,1700
			Suma la partida	28,1700
			Costes indirectos 6,00%	1,6902
			Redondeo	-0,0002
			TOTAL PARTIDA	**29,86**
0036	U11035050	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según normativa vigente).	
			Resto de obra y materiales	137,3900
			Suma la partida	137,3900
			Costes indirectos 6,00%	8,2434
			Redondeo	-0,0034
			TOTAL PARTIDA	**145,63**
0037	U11035070	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).	
			Mano de obra	14,0500
			Suma la partida	14,0500
			Costes indirectos 6,00%	0,8430
			Redondeo	-0,0030
			TOTAL PARTIDA	**14,89**
0038	U11035080	h	Mano de obra de señalista (Peón).	
			Mano de obra	14,0500
			Suma la partida	14,0500
			Costes indirectos 6,00%	0,8430
			Redondeo	-0,0030
			TOTAL PARTIDA	**14,89**

En aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios que puedan aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión S.A.

Madrid, marzo de 2016

AUTORA DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo: Ana Belén Rodríguez Paterna

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
U11011010	**ud Casco seguridad homologado**			
	Casco de seguridad, homologado.	8,000	5,36	42,88
U11011020	**ud Equipo linterna autónomo**			
	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	2,000	37,20	74,40
U11011030	**ud Mono de trabajo**			
	Mono de trabajo, homologado.	8,000	22,78	182,24
U11011040	**ud Impermeable**			
	Impermeable, homologado.	8,000	11,91	95,28
U11011080	**ud Chaleco reflectante**			
	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	8,000	14,88	119,04
U11011120	**ud Semi máscar. antipolvo 2 filtros**			
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos), homologada.	8,000	14,78	118,24
U11011130	**ud Par guantes de neopreno**			
	Par de guantes de neopreno, homologados.	8,000	2,49	19,92
U11018080	**ud Par de botas piel**			
	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	8,000	32,72	261,76
U11018010	**ud Par de botas goma**			
	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	8,000	15,62	124,96
	TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			**1.038,72**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
U11021020	**ud Señal peligro 0,90 m.**			
	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,90 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	2,000	12,88	25,76
U11021050	**ud Señal preceptiva 0,90 m.**			
	Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante de 0,90 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	2,000	22,44	44,88
U11021120	**ud Señal prohibición con soporte**			
	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	2,000	13,26	26,52
U11021140	**ud Señal advertencia con soporte**			
	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	2,000	13,26	26,52
U11035080	**h Señalista**			
	Mano de obra de señalista (Peón).	16,000	14,89	238,24
U11021200	**ud Cono balizamiento 50 cm.**			
	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	10,000	15,60	156,00
U11021220	**ud Lámpara intermitente trípode**			
	Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas sobre trípode de acero galvanizado, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	2,000	16,59	33,18
U11021240	**m Cordón de balizamiento**			
	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	20,000	2,81	56,20
U11021250	**ud Barrera New Jersey**			
	Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plástico hueco lastrable.	150,000	34,41	5.161,50
	TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			**5.768,80**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 PROTECCIONES CONTRA EL FUEGO			
U11026020	**ud Extintor polvo seco 12 kg.**			
	Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			
		2,000	56,61	113,22
	TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIONES CONTRA EL FUEGO			**.....113,22**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 PROTECCIONES CONTRA LA ELECTRICIDAD			
U11027010	**ud Instalación toma de tierra**			
	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.			
		1,000	246,02	246,02
U11027020	**ud Diferencial 300 mA**			
	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.			
		1,000	209,10	209,10
U11027030	**ud Diferencial 30 mA**			
	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.			
		1,000	235,67	235,67
U11027040	**ud Cuadro eléctrico**			
	Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.			
		1,000	143,45	143,45
	TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIONES CONTRA LA ELECTRICIDAD			**.....834,24**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
U11031010	**m Acometida eléctrica**			
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
		1,000	4,76	4,76
U11031020	**m Acometida abastecimiento**			
	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
		1,000	93,02	93,02
U11031030	**m Acometida saneamiento**			
	Acometida provisional de abastecimiento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbomal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
		1,000	132,71	132,71
U11031040	**m Acometida telefonía**			
	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
		1,000	147,65	147,65
U11031050	**m Acometida internet**			
	Acometida provisional de internet a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.			
		1,000	147,65	147,65
U11033010	**m2 Caseta módulos <6 m**			
	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración menor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación de terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.			
		30,000	50,73	1.521,90
U11034010	**m2 Amueblamiento provisional aseos**			
	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.			
		3,000	10,80	32,40
U11034020	**m2 Amueblamiento provisional vestuario**			
	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.			
		4,000	23,56	94,24
U11034030	**m2 Amueblamiento provisional comedor**			
	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.			
		12,000	8,94	107,28
U11034040	**m2 Amueblamiento provisional primeros auxilios o sala curas**			
	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.			
		3,000	26,93	80,79
	TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			**2.362,40**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
U11035010	**ud Reconocimiento medico obligatorio**			
	Reconocimiento médico obligatorio.			
		8,000	74,32	594,56
U11035020	**ud Material sanitario**			
	Material sanitario para curas y primeros auxilios.			
		1,000	210,36	210,36
U11035070	**h Mantenimiento locales**			
	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).			
		15,000	14,89	223,35
	TOTAL CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			**.....1.028,27**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y COORDINACIÓN			
U11035030	**h Técnico grado medio medidas de prevención**			
	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.			
		12,000	29,86	358,32
U11035050	**ud Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo**			
	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según normativa vigente).			
		3,000	145,63	436,89
	TOTAL CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y COORDINACIÓN			**.....795,21**
	TOTAL			**..... 11.940,86**

PRESUPUESTOS GENERALES

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.038,72
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	5.768,80
03	PROTECCIONES CONTRA EL FUEGO	113,22
04	PROTECCIONES CONTRA LA ELECTRICIDAD	834,24
05	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	2.362,40
06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.028,271
07	FORMACIÓN Y COORDINACIÓN	795,21
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**11.940,86**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de ONCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Madrid, a marzo de 2016

La Ingeniera Autora del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Fdo: Ana Belen Rodríguez Paterna

ANEJO Nº 17. ADECUACIÓN VÍA PECUARIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1

2. PAVIMENTACIÓN 1

3. PLANTACIONES 1

4. SEÑALIZACIÓN, PROTECCIÓN Y BALIZAMIENTO 2

1. ANTECEDENTES

La vía pecuaria denominada "Cañada Real Segoviana" cruza por delante del acceso actual a la EDAR de Santillana, por lo que se ve afectada por las obras de acondicionamiento del acceso.

Por tanto, dicha vía pecuaria y su entorno se repondrán y acondicionarán según las directrices emitidas por la Dirección General de Agricultura y Ganadería de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

Se repondrá ésta con una ligera modificación de su trazado actual, como se detalla en planos, a partir de una capa de zahorra natural de 35 cm de espesor y unos 185 metros de longitud.

Por el propio diseño de la variante, un tramo de la nueva vía pecuaria intersectará por la zona afirmada de acceso a la EDAR hasta conectar con el trazado actual de la vía, una vez superado dicho acceso. La zona de firme se marcará con marcas viales de zona preferente de paso de vía pecuaria.

La zona de firme se marcará con marcas viales de zona preferente de paso de vía pecuaria.

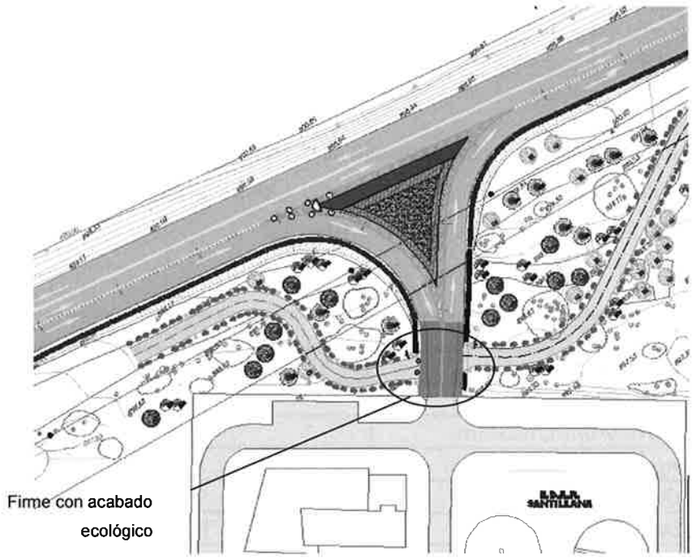
2. PAVIMENTACIÓN

La solución constructiva para la reposición de la vía pecuaria, consiste en un firme de 35 cm de espesor de zahorra artificial, 4 m de anchura y 185 m de longitud total, en dos ramales de 76 y 109 m cada uno.

En la zona del acceso a la EDAR, donde se enfrentan los dos nuevos caminos planteados para favorecer el tránsito en la "Cañada Real Segoviana o de las Merina", el tipo de firme ejecutado tendrá un acabado ecológico, con la finalidad de preservar la propia naturaleza de la vía pecuaria, ya que, éstas constituyen un instrumento estratégico en la política de conservación de la naturaleza al establecer corredores biológicos de comunicación entre los espacios naturales.

De esta forma, en la zona contigua a la EDAR, el firme constará de una capa superior de 8 cm de espesor, el material a utilizar será un fino de zahorra de 0-8 mm , sobre el que se realizará un doble riego con una mezcla de agua y una emulsión a base de polímeros, en una proporción de nueve partes de agua por una de emulsión, y una dosis de dos litros por m^2 de firme. El paquete de firme se extenderá sobre una base de 25 cm de zahorra artificial. La distribución sería la siguiente:

- 8 cm de fino de zahorra de 0-8 mm tratado con emulsión estabilizante a base de polímeros.
- 25 cm de base granular de zahorra artificial huso ZA-25.
- 35 cm de suelo seleccionado.



Firme con acabado ecológico

En la imagen anterior se representa, de manera orientativa, la ubicación de la zona donde se extendería el firme con acabado ecológico. Esto quedará detallado convenientemente en los planos correspondientes en el Documento Nº2.

3. PLANTACIONES

Las actuaciones de adecuación de la vía pecuaria se complementan con plantaciones en la superficie que queda entre la EDAR y la carretera, ocupando un área aproximado de 3.500 m^2.

La distribución de las plantaciones será de forma irregular, sin seguir un patrón definido, tal y como aparece en el plano correspondiente. Dichas plantaciones se dispondrán por grupos o rodales, respetando los árboles y arbustos existentes.

Las actuaciones se completarán con la retirada de restos de R.S.U. y el levantado y retirada de restos de hormigón existentes.

Las especies previstas y el número de unidades total se indican a continuación:

ESPECIE	Nombre común	Tamaño	Presentación	Ud
Acer monspessulanum	Arce de Montpelier	14-16 cm perímetro	Contenedor	12
Fraxinus angustifolia	Fresno	14-16 cm perímetro	Contenedor	10
Quercus ilex	Encina	14-16 cm perímetro	Contenedor	15
Juniperus oxycedrus	Enebro	1,00-1,20 m altura	Contenedor	25

Posteriormente a las plantaciones se proyecta una hidrosiembra con especies herbáceas y leñosas que permite la rápida cobertura del terreno. Las semillas, siendo la dosis será de 50 g/m^2, a emplear en las hidrosiembras son las siguientes:

ESPECIE	PROPORCIÓN (%)
50 gr/m²	
Gramíneas	**85**
Agropyrum cristatum	5
Agropyum desertorum	5
Cynodon dactylon	5
Dactylis glomerata	10
Eragrostis curvula	5
Festuca rubra	15
Lolium multiflorum	10
Lolium perenne-rigidum	15
Paspalum notatum	5
Pennisetum clandestinum	10
Leguminosas	**10**
Trifolium repens	5
Trifolium subterraneum	5
Leñosas	**5**
Arbustos (retama, nerium, crataegus…)	5

4. SEÑALIZACIÓN, PROTECCIÓN Y BALIZAMIENTO

En el cruce de la vía pecuaria con el acceso a la EDAR se colocarán sendas señales indicativas de Vía Pecuaria y a lo largo de la misma, delimitándola, se dispondrán mojones, cada 20 m, así como bolos de piedra granítica de aproximadamente 0,125 m^3 cada uno, separados entre sí 1-1,5 m.

Como medida de seguridad, se colocará a continuación de la barrera de seguridad del nuevo acceso, un vallado de madera tratada, tal y como se indica en el plano correspondiente.

A zona oeste de la vía pecuaria no se podrá acceder con vehículos a motor, por lo que se colocarán dos bolardos de madera tratada de 1,10 m de altura y 12 cm de diámetro que eviten el paso de los mismos.

ANEJO Nº 18. PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1

2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 1

3. CRITERIOS SEGUIDOS EN LA PROGRAMACIÓN 1

4. CRONOGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN 2

APÉNDICE Nº1: DIAGRAMA DE GANTT 3

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En este Anejo se presenta un programa de trabajos que pretende dar una idea del desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra. Evidentemente, responde a un planteamiento de desarrollo ideal de la obra, que en la práctica puede sufrir modificaciones debido a múltiples factores.

Por estos motivos el programa aquí indicado debe ser tomado a título orientativo, pues su fijación a nivel de detalle corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios con los que cuente y del rendimiento de los equipos, que deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Se describen a continuación las actividades principales de la obra con las tareas que se incluyen dentro de cada una de ellas.

- Actividades iniciales. Incluye las tareas administrativas como la apertura del centro de trabajos, la presentación del plan de Seguridad y Salud, la obtención de los permisos pertinentes, etc. También se incluye dentro de esta actividad el replanteo inicial.
- Operaciones previas: Se incluyen dentro de esta actividad el despeje y desbroce del terreno natural, demoliciones de obras de hormigón, demolición del firme y desmontaje de señales verticales.
- Explanaciones. Se incluyen dentro de esta actividad el acopio del terreno vegetal para su mantenimiento en condiciones adecuadas de manera que pueda ser posteriormente extendido según el condicionado ambiental, las excavaciones de explanación en cualquier tipo de terreno, la ejecución de terraplenes y la formación de explanada con suelo seleccionado.
- Firmes. Incluye las siguientes unidades:
    - Capas granulares.
    - Formación de la isleta.
- Drenaje. Comprende todas las labores necesarias para ejecutar:
    - Obras de drenaje longitudinal.
    - Obras de drenaje transversal.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Adecuación de la vía pecuaria. Comprende las medidas necesarias para la reposición de la vía pecuaria y su entorno según las directrices emitidas por la Dirección General de Agricultura y Ganadería de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. Estas medidas incluyen:
    - Pavimentación adecuada que preserve la propia naturaleza de la vía pecuaria.
    - Actuaciones complementarias de plantaciones en la superficie.
    - Señalización y balizamiento apropiados.
- Servicios afectados. Comprende las actividades necesarias para la reubicación y posterior reposición de los servicios existentes en la zona.
- Gestión de residuos: comprende todas las tareas destinadas al tratamiento en obra y la gestión adecuada de los residuos reduciendo las afecciones ambientales que se puedan ocasionar.
- Obras Complementarias. Comprende todas las labores encaminadas a la realización de los desvíos provisionales necesarios durante la ejecución de las obras, así como las operaciones necesarias para la limpieza y terminación de la obra.
- Seguridad y Salud. Comprende todas las labores encaminadas a la protección y prevención de riesgos, tanto al personal que intervine directamente en la obra, como a los usuarios de la carretera durante la fase de actuación en la misma. Estas labores se prolongarán a lo largo de toda la obra.

3. CRITERIOS SEGUIDOS EN LA PROGRAMACIÓN

El conjunto de la obra se podrá realizar de manera convencional, es decir, realizando las actividades una a continuación de la otra, con objeto de que no haya interferencias entre los diferentes tajos y teniendo en cuenta el orden de actuación adecuado, de tal

forma que se permita dar circulación provisional al tráfico existente. Así se logra una ejecución racional con unos rendimientos de obra aceptables.

La planificación de la obra se realiza de forma que se asegure la mejor distribución de la circulación de los vehículos (especialmente de los vehículos pesados) en cada momento.

Dentro del curso normal de las obras, la relación de precedencias que condiciona la ejecución de las distintas actividades se puede resumir de la siguiente forma:

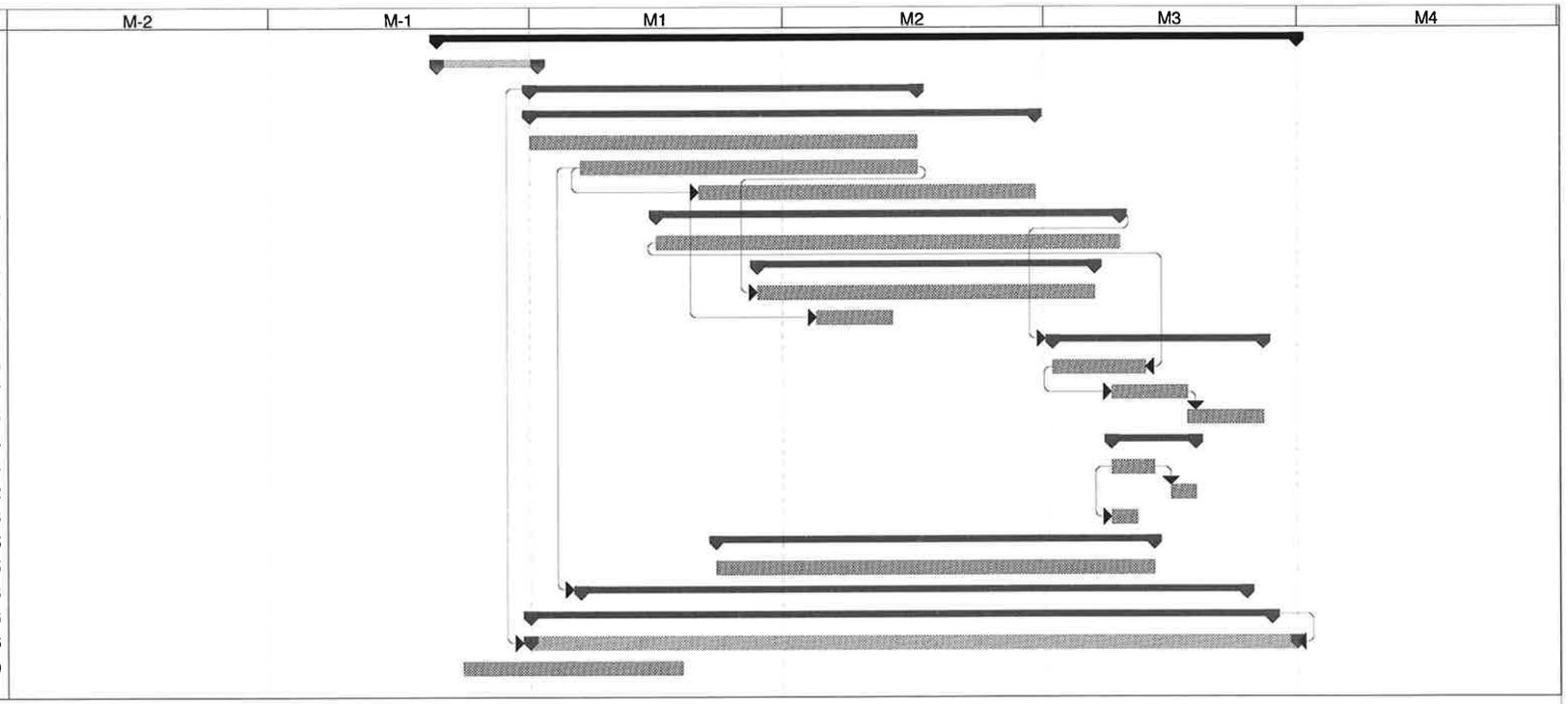
- Las actividades Iniciales preceden a todas las demás, ya que legalmente no se pueden iniciar los trabajos en tanto en cuanto no se obtengan determinadas autorizaciones administrativas. Entre ellas la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, por lo que esta última actividad, que se prolonga a lo largo de toda la obra, se inicia conjuntamente con aquella.
- En el caso de la Vía Pecuaria, se posibilitará en la medida de lo posible el tránsito de la misma, tal y como se detalla en el Anejo nº11: Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras.
- El movimiento de tierras debe iniciarse por el despeje y desbroce. La continuación de esta actividad en esta zona se debe compatibilizar con la ejecución de las obras de drenaje transversal.
- El drenaje longitudinal se ejecutará una vez terminado el movimiento de tierras de cada zona.
- Las capas granulares de firme se iniciarán una vez completado el movimiento de tierras y la reposición de servicios (vaina de DN800 para la tubería de abastecimiento, protección de la tubería DN250 y el soterramiento de la línea telefónica).
- La señalización, balizamiento y defensas se realizará una vez terminados los firmes.
- La terminación de las reposiciones de servicios y la adecuación de la vía pecuaria se realizarán una vez completado el grueso de la obra.

4. CRONOGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

En el Apéndice I se presenta en un cronograma de barras, tipo Gantt, la programación de las distintas actividades teniendo en cuenta las precedencias indicadas y la duración estimada para la ejecución de las mismas. A la vista de dicho cronograma se puede establecer el plazo de ejecución de las obras en un total de 3 meses.

APÉNDICE Nº1: DIAGRAMA DE GANTT

Id	Nombre de tarea	Costo
1	**ACONDICIONAMIENTO ACCESO EDAR SANTILLANA**	**€373.047,01**
2	**0. ACTIVIDADES INICIALES**	€0,00
3	**1. OPERACIONES PREVIAS**	€21.930,40
4	**2. EXPLANACIONES**	**€23.995,74**
5	2.1.RETIRADA Y ACOPIO DE MATERIAL	€5.466,04
6	2.2. EXCAVACIONES	€6.051,92
7	2.3. TERRAPLENES Y RELLENOS	€12.477,78
8	**3. AFIRMADO**	**€68.929,20**
9	3.1. CAPAS GRANULARES,EMULSIONES, BETUNES	€68.929,20
10	**4. DRENAJE**	**€9.080,12**
11	4.1. OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL	€5.837,98
12	4.2. DRENAJE TRANSVERSAL	€3.242,14
13	**5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**	**€59.047,31**
14	5.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	€7.481,79
15	5.2. BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	€39.028,77
16	5.3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	€12.536,75
17	**6. ADECUACIÓN ENTORNO VÍA PECUARIA E ISLETA**	**€36.472,54**
18	6.1. ISLETA	€12.769,84
19	6.2. PLANTACIONES	€11.933,52
20	6.3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	€11.769,18
21	**7. SERVICIOS AFECTADOS**	**€49.075,95**
22	VARIOS	€49.075,95
23	**8. GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓI**	€63.182,03
24	**9. OBRAS COMPLEMENTARIAS**	€19.822,86
25	**10. SEGURIDAD Y SALUD**	€11.940,86
26	**11.REDACCIÓN DE INFORMES, VISADOS Y GESTIÓN DE PERMISOS**	€9.570,00



Proyecto: ACCESO EDAR SANTILLA

Tarea		Tareas externas		solo duración		Tareas externas	
División		Hito exteTarea		Informe de resumen manual		Hito externo	
Hito		Hito inactivo		Resumen manual		Progreso	
Resumen		Resumen inactivo		solo el comienzo		División	
Resumen del proyecto		Tarea manual		solo fin			

ANEJO Nº 19. RELACIONES DEL CONTRATISTA CON LA DIRECCIÓN DE OBRA

ÍNDICE

1. GENERALIDADES 1

2. OBJETIVO Y OBSERVACIÓN GENERAL 1

3. NOMENCLATURA Y CLASIFICACIÓN DE DOCUMENTOS.....1

4. NORMAS DE ENVÍO DE DOCUMENTOS 2

5. APROBACIÓN DE DOCUMENTOS.....2

6. DOCUMENTOS QUE REQUIEREN APROBACIÓN 2

7. INFORMES DE PROGRESO.....3

8. ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA.....3

1. GENERALIDADES

La presente Normativa pretende, en primer lugar, establecer una línea para elaborar aquellas partes que sean necesarias del proyecto de detalle, de acuerdo con los criterios que se establecen en la misma.

2. OBJETIVO Y OBSERVACIÓN GENERAL

Este procedimiento tiene por objeto fijar las normas de envío y aprobación de planos y documentación entre Canal de Isabel II Gestión, S.A. y la empresa adjudicataria.

La aprobación por parte de la Dirección de las Obras, de planos y documentación, sólo tiene validez a efectos de autorización de inicio de tajos o actividades en obra, y no exime al Contratista de su responsabilidad, a todos los efectos, en relación con la concepción, diseño, dimensionamiento, cálculo, calidad de materiales, procedimiento constructivo, entre otros aspectos, de dichas obras.

3. NOMENCLATURA Y CLASIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

Los documentos se clasificarán en función de su contenido según las siguientes siglas:

PL.- Planos

IN.- Informes

IP.- Informes de progreso y programas

EC.- Especificaciones de compra

EN.- Envío de materiales y equipos

PR.- Procedimientos de fabricación y construcción

CC.- Control de calidad

MF.- Manuales de funcionamiento

OO.- Varios

Los planos llevarán las siguientes signaturas:

ET.- Equipos técnicos

OC.- Obra civil

EL.- Instalaciones eléctricas

CA.- Control y automatismos

II.- Instalaciones informáticas

En el caso en que la signatura que figura en el Proyecto de Construcción, haya de cambiar de acuerdo con las signaturas aquí especificadas, se mantendrá (encerrada entre paréntesis) la del Proyecto de Construcción y se añadirá debajo la nueva signatura.

Irán numerados conservando la numeración inicial del plano base del Proyecto de Construcción que desarrollen y añadiendo siempre un nº de orden consecutivo a partir de 01.

En el caso de que no exista plano base, se abrirá un nuevo número base seguido de la numeración consecutiva que se ha indicado.

Sobre el sello inicial, de abajo arriba, y con la misma anchura, se montará un cajetín en el que se irán reflejando las sucesivas ediciones del mismo, de acuerdo con el siguiente modelo:

Nº DE EDICION	FECHA	OBSERVACIONES	POR EL CONTRATISTA:

Con objeto de establecer un código de validez de los planos para el inicio de la obra correspondiente, las ediciones aprobadas se identificarán con un solo número. En las ediciones intermedias que se someten a aprobación se añadirá a dicho número una letra minúscula consecutiva del alfabeto, a efectos de poder efectuar el seguimiento de las modificaciones habidas.

Los restantes documentos irán numerados según el siguiente código:

SIGLA - Nº DE ORDEN - Nº CAPÍTULO – SUBCAPÍTULO

4. NORMAS DE ENVÍO DE DOCUMENTOS

Los documentos serán enviados a Canal de Isabel II Gestión, S.A., para:

Aprobación: Es necesaria la aprobación de Canal de Isabel II Gestión, S.A. antes de empezar la fabricación o la ejecución de las obras.

Información: Para conocimiento de la Dirección de Obra.

Los envíos de planos y documentos se acompañarán de una Hoja de Transmisión de Documentos.

Los envíos realizados a Canal de Isabel II Gestión, S.A. irán dirigidos por duplicado al Director de Obra de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

Los planos y documentos devueltos por Canal de Isabel II Gestión, S.A. serán dirigidos al domicilio social del Contratista.

5. APROBACIÓN DE DOCUMENTOS

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por el Director de Obra los documentos de detalle correspondientes.

El mecanismo de aprobación será el siguiente:

a) Una vez enviados, el Contratista recibirá una copia de los documentos de detalle entregados, firmada por persona autorizada de la Dirección de Obra, en que conste la fecha de entrega de los documentos.
b) Si en el plazo de diez días hábiles a partir del siguiente a la entrega no recibe el Contratista respuesta alguna sobre los documentos de detalle presentados, se considerarán aprobados.
c) La Dirección de Obra podrá prorrogar el plazo de respuesta comunicándolo por escrito al Contratista dentro del plazo habilitado para contestar, en los casos en que el plazo de diez días no sea suficiente a juicio del Director de Obra.
d) En el plazo de respuesta habilitado, el Director de Obra podrá devolver los documentos de detalle en alguna de las situaciones siguientes:

No Aprobado:	Es necesario enviar nuevo plano o documento de probación. No es válido para fabricación o ejecución.
Aprobado con comentarios:	Plano válido para fabricación o ejecución teniendo en cuenta los comentarios introducidos. Es necesario enviar nuevo plano para aprobación final. En el plano devuelto se deberán recoger los comentarios.
Aprobado:	El plano está totalmente aprobado y es válido para ejecución / fabricación.

e) Si el Contratista no está de acuerdo con alguna modificación deberá manifestarlo por escrito a la Dirección de Obra en el plazo de 5 días hábiles a partir de la recepción del documento correspondiente y la Dirección de Obra deberá estudiar la discrepancia, con el Contratista a la mayor brevedad posible.

6. DOCUMENTOS QUE REQUIEREN APROBACIÓN

Se habrán de someter al trámite de aprobación descrito anteriormente, estos documentos:

PL.- Planos

IP.- Programas de Actividades, planes de obras (General y Parciales) y fechas de inicio de tajos

EC.- Especificaciones de compra y/o copias de pedidos

EN.- Envío de materiales y equipos

PR.- Procedimiento de fabricación y construcción

CC.- Control de calidad

7. INFORMES DE PROGRESO

Con frecuencia mínima mensual el Contratista enviará a la Dirección de las Obras los informes de situación que a continuación se señalan:

a) Informes de obra
   - Incidencias
   - Inicio de tajos
   - Progreso de unidades y su valoración en euros
   - Finalización de tajos
   - Grado de cumplimiento del programa vigente, con Avances, Demoras y otras desviaciones
   - Nº de personas, con indicación de su categoría, que trabajaron en obra durante el periodo anterior y previsión de las que lo harán durante el periodo siguiente

     * Se desglosará el personal propio del perteneciente a subcontratas

   - Relación de subcontratas y su especialidad

b) Informe de fabricaciones
   - Incidencias
   - Inicio de fabricaciones
   - Progreso de unidades
   - Finalización de fabricaciones
   - Embalajes
   - Envíos a obra
   - Recepción en obra
   - Grado de cumplimiento del programa vigente, con Avances, Demoras y otras desviaciones

c) Informe de control de calidad
   - Ensayos realizados en taller de acuerdo al Plan de Control de Calidad
   - Ensayos realizados en obra de acuerdo al Plan de Control de Calidad
   - Ensayos realizados en laboratorio de acuerdo al Plan de Control de Calidad
   - Pruebas de sistemas en obra de acuerdo al Plan de Control de Calidad

d) Informe de documentación
   - Relación al origen de los Planos aprobados y vigentes
   - Relación de los Documentos entregados en el periodo
   - Relación de los Planos y Documentos en situación de desarrollo y trámite
   - Relación de documentos relativos al cumplimiento de obligaciones y requisitos en materia LABORAL y de SEGURIDAD Y SALUD

e) Reportaje fotográfico

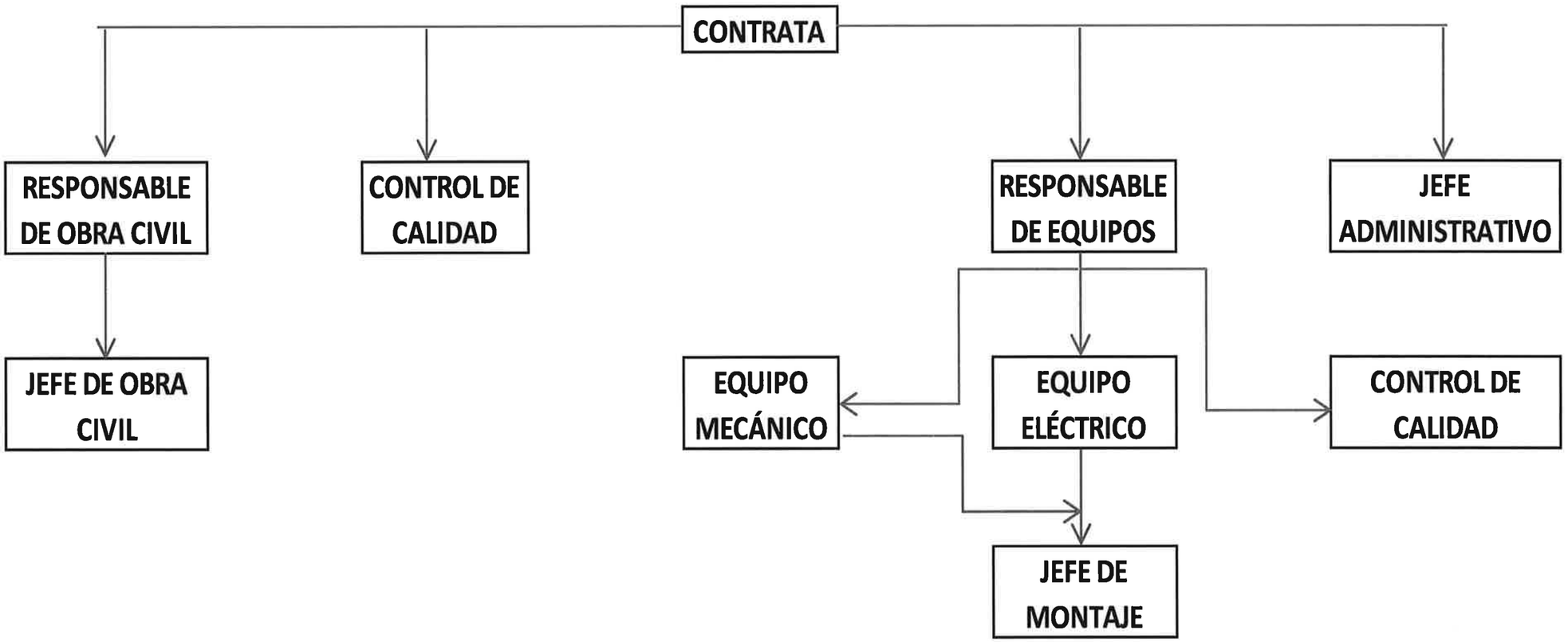
   El Contratista aportará en el informe mensual fotografías en color, tamaño 13 x 18 cm., de los puntos más significativos de las obras y preferentemente desde el mismo punto de toma.

8. ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA

El organigrama hasta nivel de Supervisores, Encargados, Jefes de Montaje o similar, obedecerá al esquema adjunto. En él se especifican las líneas de producción (Obra civil y Equipos técnicos), la oficina técnica y los responsables de Control de Calidad.

El Contratista comunicará, antes del comienzo de la obra, la asignación de personal al organigrama:

- Nominación
- Dedicación
- Ubicación
- Currículum vitae


CONTRATA
RESPONSABLE DE OBRA CIVIL
CONTROL DE CALIDAD
RESPONSABLE DE EQUIPOS
JEFE ADMINISTRATIVO
JEFE DE OBRA CIVIL
EQUIPO MECÁNICO
EQUIPO ELÉCTRICO
CONTROL DE CALIDAD
JEFE DE MONTAJE

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

0. ÍNDICE DE PLANOS

	Nº DE HOJAS
1. PLANO DE SITUACIÓN	1
2. PLANTA ESTADO ACTUAL.TOPOGRÁFICO. DOMINIOS PÚBLICOS EXISTENTES	2
3.1 PLANTA DE ACTUACIONES	1
3.2 PLANTA DE ACTUACIONES.ORTOFOTO	1
4. PLANTA DE REPLANTEO	1
5. PERFILES LONGITUDINALES	4
6. PERFILES TRANSVERSALES	4
7. SECCIONES TIPO	1
8.1 PLANTA DE SEÑALIZACIÓN. BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1
8.2 DETALLES DE SEÑALIZACIÓN. BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	2
8.3 DETALLES DE SEÑALIZACIÓN. BARRERAS	1
9.1 DRENAJE. PLANTA	1
9.2 DRENAJE. OBRA TRANSVERSAL DE DRENAJE	1
9.3 DRENAJE. DETALLES	2
10. RESTITUCIÓN VÍA PECUARIA. ACTUACIONES PROPUESTAS	1
11.1 SERVICIOS AFECTADOS. TELEFONÍA Y LÍNEA ELÉCTRICA	1
11.2 SERVICIOS AFECTADOS. ESTACIÓN DE AFORO	1
11.3 SERVICIOS AFECTADOS. CONDUCCIONES	1
11.4.1 SERVICIOS AFECTADOS. DRENAJE	1
11.4.2 SERVICIOS AFECTADOS. DRENAJE. REPOSICIÓN DE ARQUETA DE SIFÓN	1

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

ÍNDICE DE PLANOS

FECHA		ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016		S/E	0
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	V°B° JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO ARMAS MURO	MARÍA CASANOVA BAYARRI

HOJA 1 DE 1

ÁMBITO DE PROYECTO

EMBALSE DE MANZANARES EL REAL

O DE SANTILLANA

Manzanares el Real

Soto del Real

Colmenar Viejo

Colménar Viejo

MADRID

MAR CANTÁBRICO

FRANCIA

ANDORRA

PORTUGAL

OCÉANO ATLÁNTICO

MEDITERRÁNEO

MAR

ESCALA 1/100.000

0 1 2 3 4Km

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

PLANO DE SITUACIÓN

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	INDICADAS	1

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	V°B° JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN	HOJA
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GOMAS MURO	MARÍA CASANOVA BANAJAN	1 DE 1

MANZANARES EL REAL

DOMINIO PÚBLICO DE LA VIA PECUARIA

DOMINIO PÚBLICO DE LA CARRETERA

1

2

M-608

M-608

E.D.A.R.
SANTILLANA

Canal de Isabel II gestión

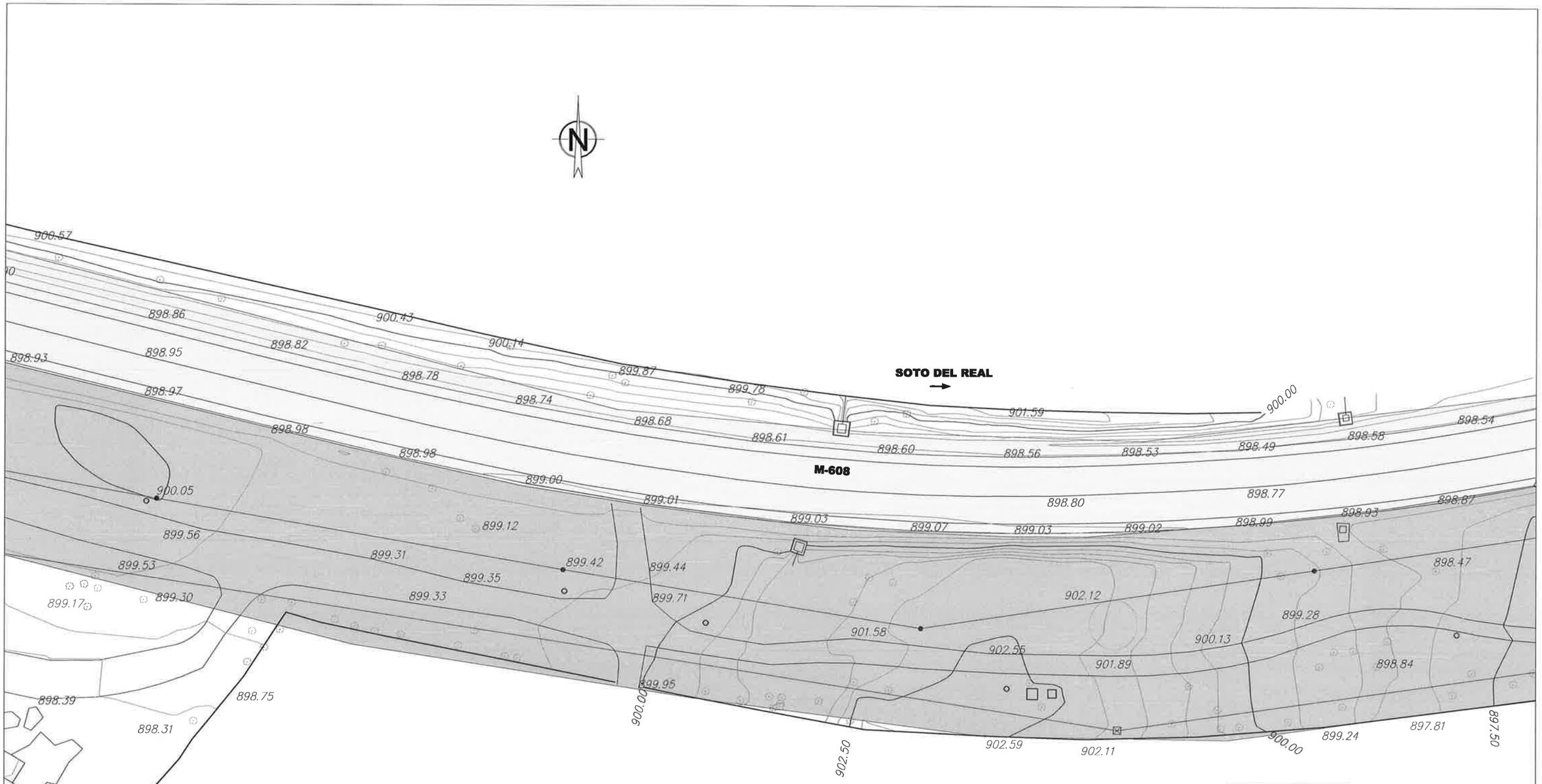
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

TOPOGRAFICO. ESTADO ACTUAL
DOMINIOS PÚBLICOS EXISTENTES
PLANTA

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:500	2

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	Vº Bº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN	HOJA 1 DE 2
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GOMAS MURO	MARÍA CASANOVA SANAUJA	



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

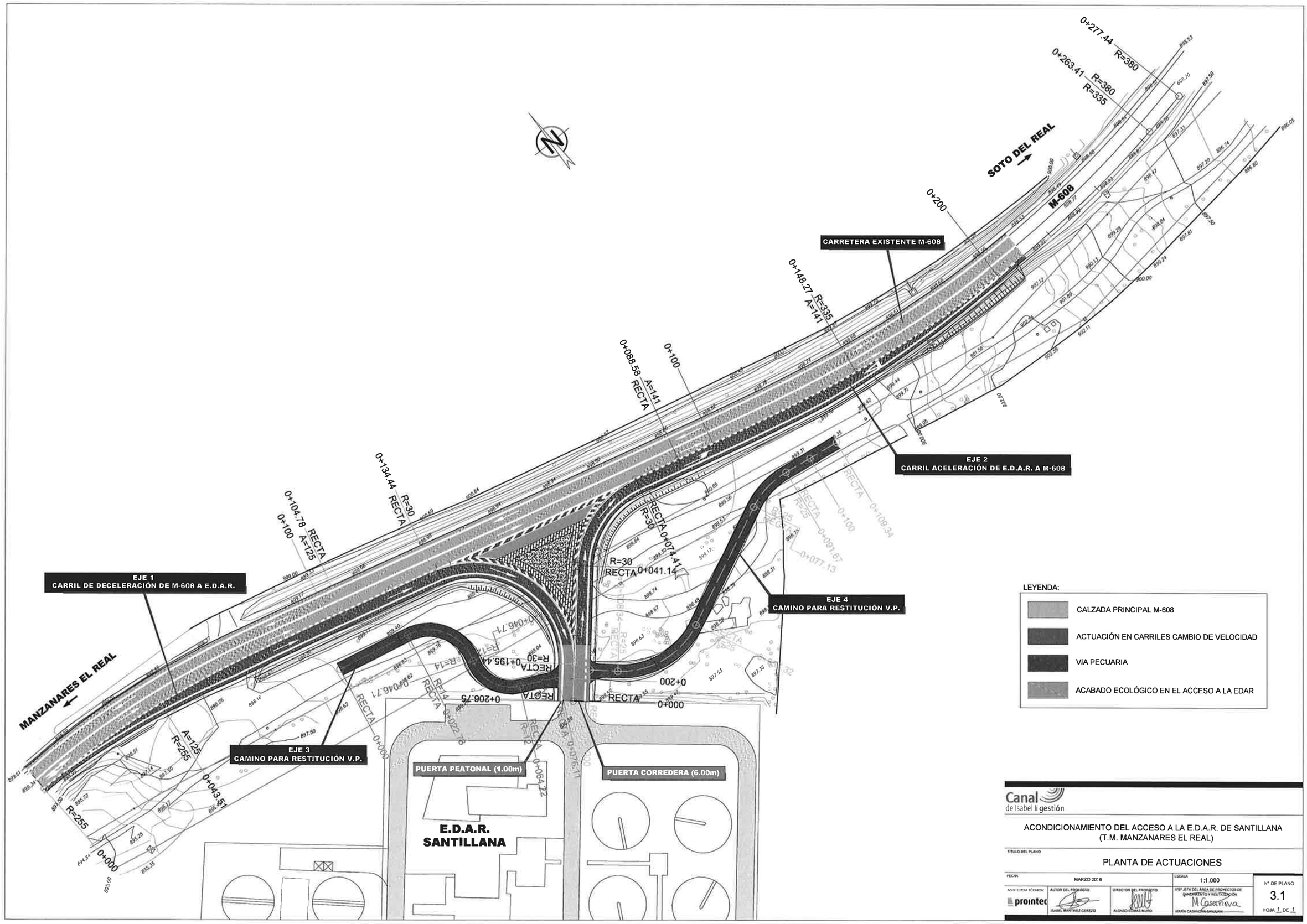
TÍTULO DEL PLANO

TOPOGRAFICO. ESTADO ACTUAL
DOMINIOS PÚBLICOS EXISTENTES
PLANTA

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:500	2

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GÓMAS MUÑO	MARÍA CASANOVA SANJUAN

HOJA 2 DE 2



LEYENDA:

- CALZADA PRINCIPAL M-608
- ACTUACIÓN EN CARRILES CAMBIO DE VELOCIDAD
- VIA PECUARIA
- ACABADO ECOLÓGICO EN EL ACCESO A LA EDAR

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

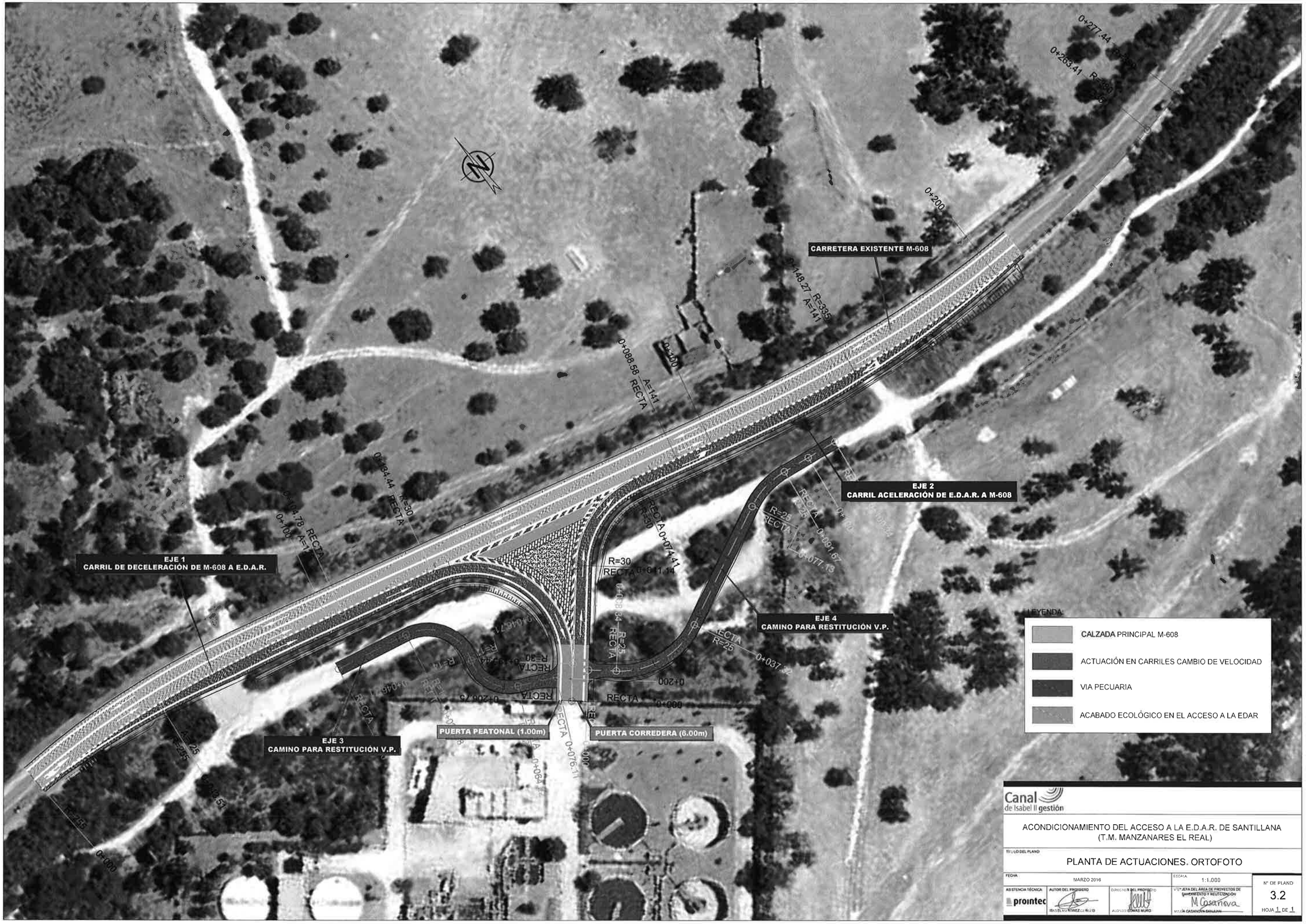
TÍTULO DEL PLANO

PLANTA DE ACTUACIONES

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:1.000	3.1

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO TOMÁS MURO	MARÍA CASANOVA SANJUAN

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

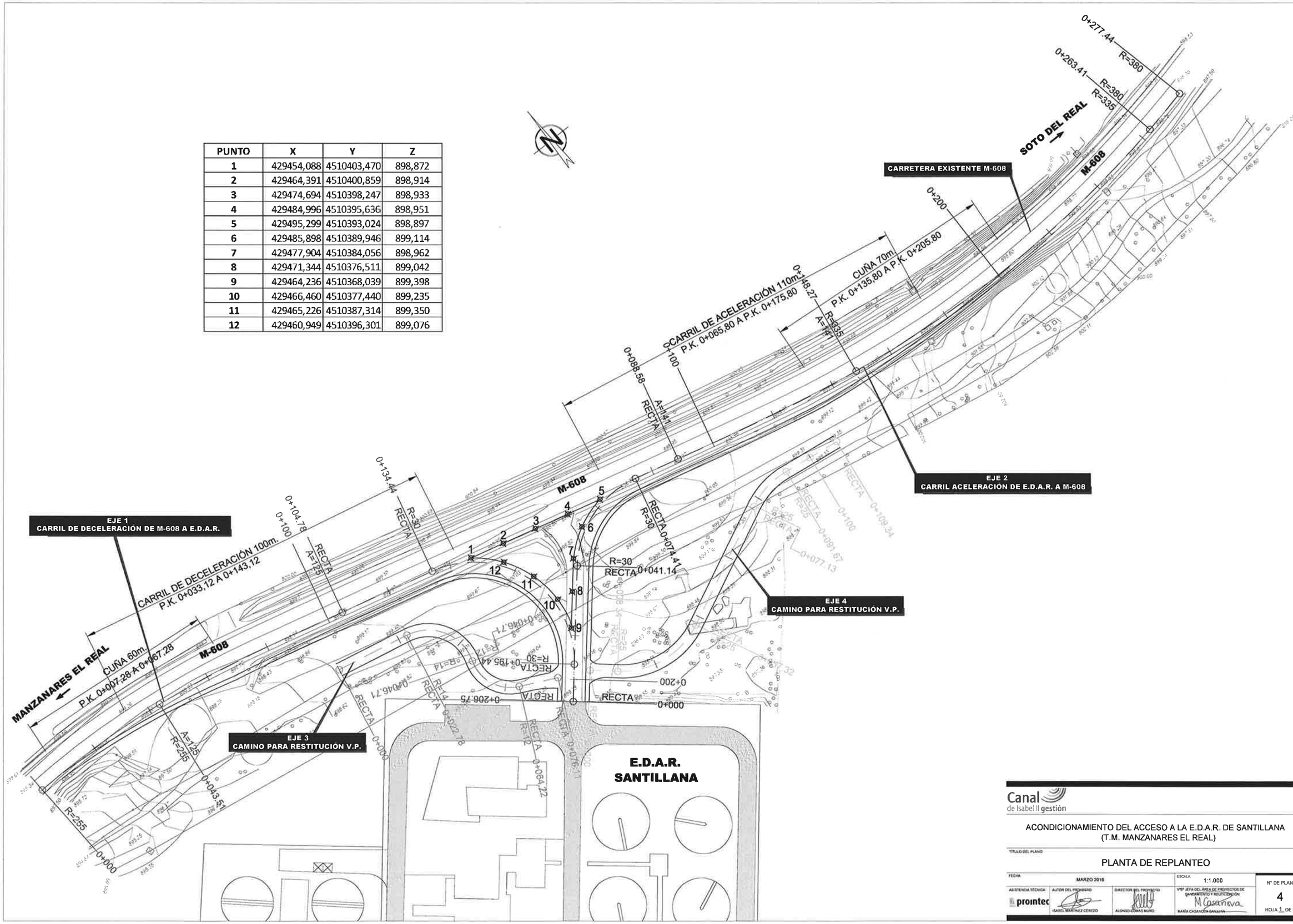
PLANTA DE ACTUACIONES. ORTOFOTO

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:1.000	3.2

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	IÑAKI MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GOMAS MURO	MARÍA CASANOVA SANJUAN

HOJA 1 DE 1

PUNTO	X	Y	Z
1	429454,088	4510403,470	898,872
2	429464,391	4510400,859	898,914
3	429474,694	4510398,247	898,933
4	429484,996	4510395,636	898,951
5	429495,299	4510393,024	898,897
6	429485,898	4510389,946	899,114
7	429477,904	4510384,056	898,962
8	429471,344	4510376,511	899,042
9	429464,236	4510368,039	899,398
10	429466,460	4510377,440	899,235
11	429465,226	4510387,314	899,350
12	429460,949	4510396,301	899,076



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TITULO DEL PLANO

PLANTA DE REPLANTEO

FECHA		ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016		1:1.000	4
ASISTENCIA TÉCNICA: prointec	AUTOR DEL PROYECTO: ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	DIRECTOR DEL PROYECTO: ALONSO TOMÁS MUÑO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARÍA CASANOVA BANAUN	HOJA 1 DE 1

PK=	0+152.302
CV=	898.906
KV=	568.000
W =	0.036
Lv=	20.631
D =	-0.094

PK=	0+169.242
CV=	899.432
KV=	303.000
W =	-0.036
Lv=	10.992
D =	0.050

PK=	0+185.271
CV=	899.347
KV=	400.000
W =	0.011
Lv=	4.266
D =	-0.006

PK=	0+204.878
CV=	899.453
KV=	170.000
W =	0.021
Lv=	3.570
D =	-0.009



P.K.		0+000		0+100		0+200													
COTAS	RASANTE	899.07	899.004	898.930	898.928	898.995	899.009	898.998	898.971	899.151	899.375	899.427	899.503						
	TERRENO		899.00	898.93	898.83	898.99	899.01	899.00	898.97	899.82	899.16	899.33	899.50						

DIAGRAMA DE CURVATURAS

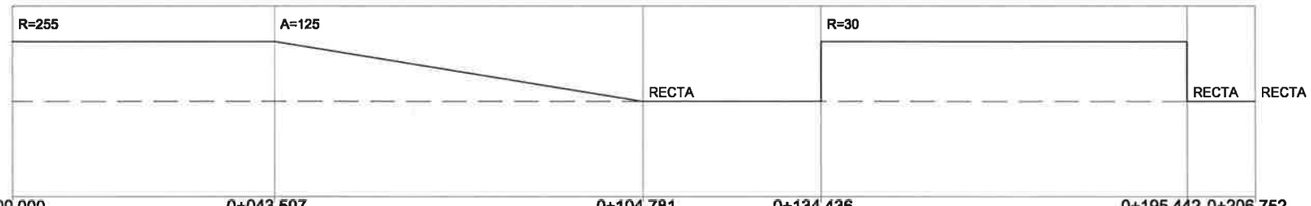


DIAGRAMA DE PERALTES

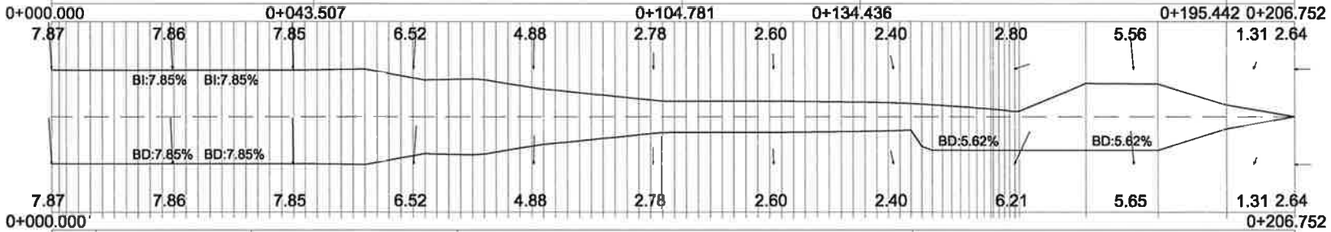
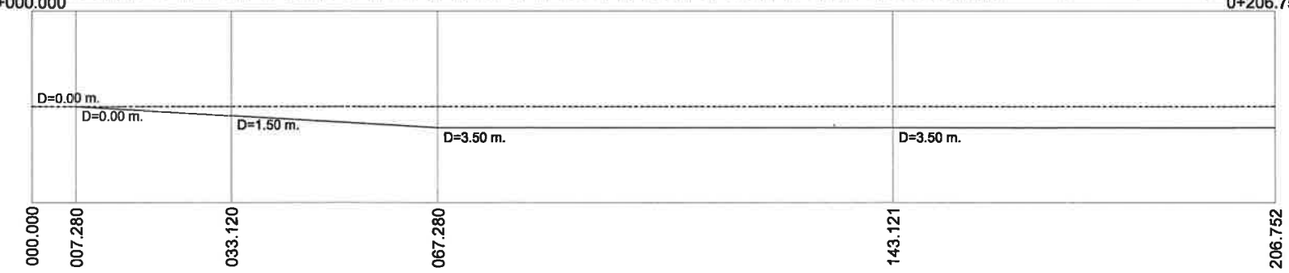


DIAGRAMA DE ANCHOS



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO:

EJE 1. PERFIL LONGITUDINAL
CARRIL DE DECELERACIÓN

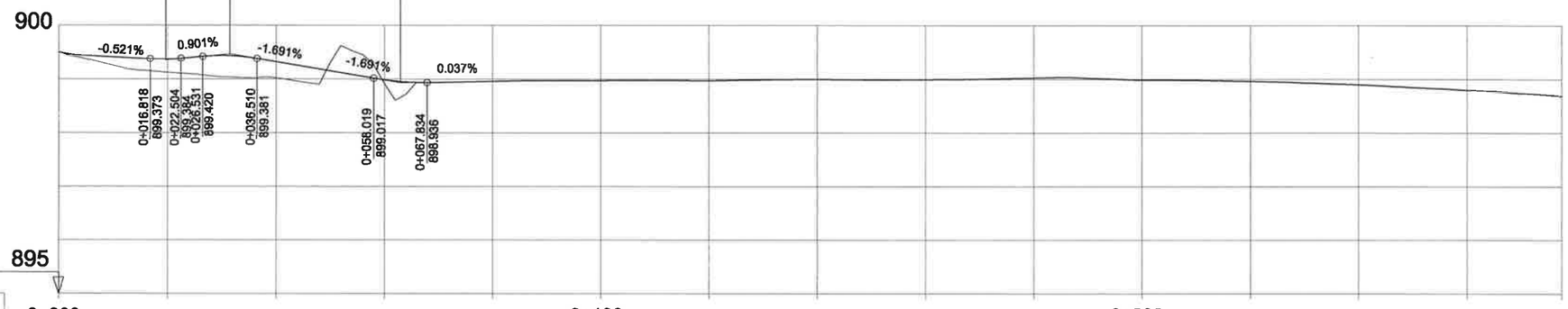
FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	Horizontal 1/1.000 Vertical 1/100	5

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	V°B° JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN	HOJA 1 DE 4
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO OSMAS MURO	MARÍA CASANOVA SANJUAN	

PK=	0+019.661
CV=	899.359
KV=	400.000
W =	0.014
Lv=	5.686
D =	-0.010

PK=	0+031.521
CV=	899.465
KV=	385.000
W =	-0.026
Lv=	9.980
D =	0.032

PK=	0+062.926
CV=	898.934
KV=	568.000
W =	0.017
Lv=	9.816
D =	-0.021



P.K. | 0+000 | 0+100 | 0+200

COTAS — RASANTE / TERRENO

899.50	899.369	899.13	899.322	899.02	898.987	898.91	898.958	898.96	898.974	898.97	898.974	898.97	898.997	899.00	898.995	898.99	899.027	899.03	898.990	898.99	898.963	898.96	898.900	898.90	898.800	898.80	898.686	898.69

DIAGRAMA DE CURVATURAS

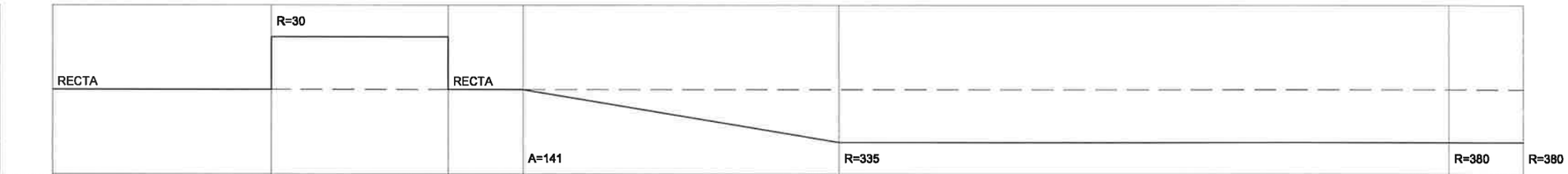


DIAGRAMA DE PERALTES

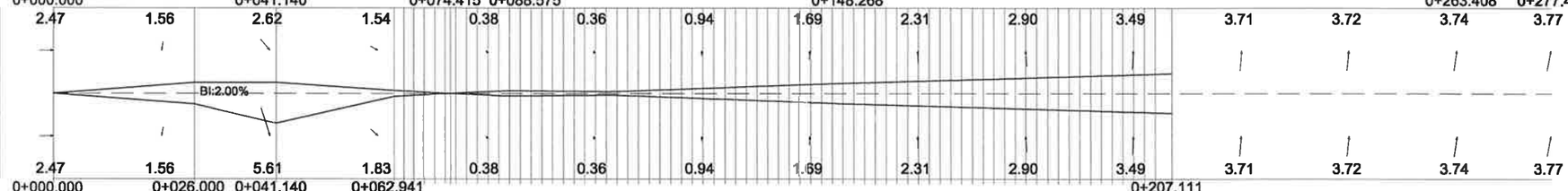
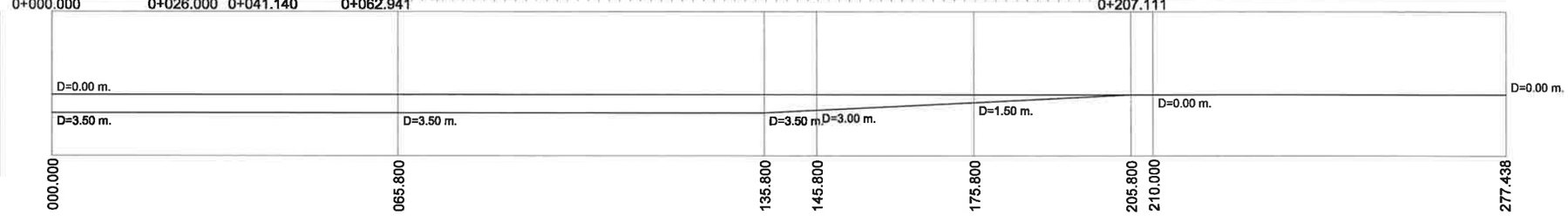


DIAGRAMA DE ANCHOS

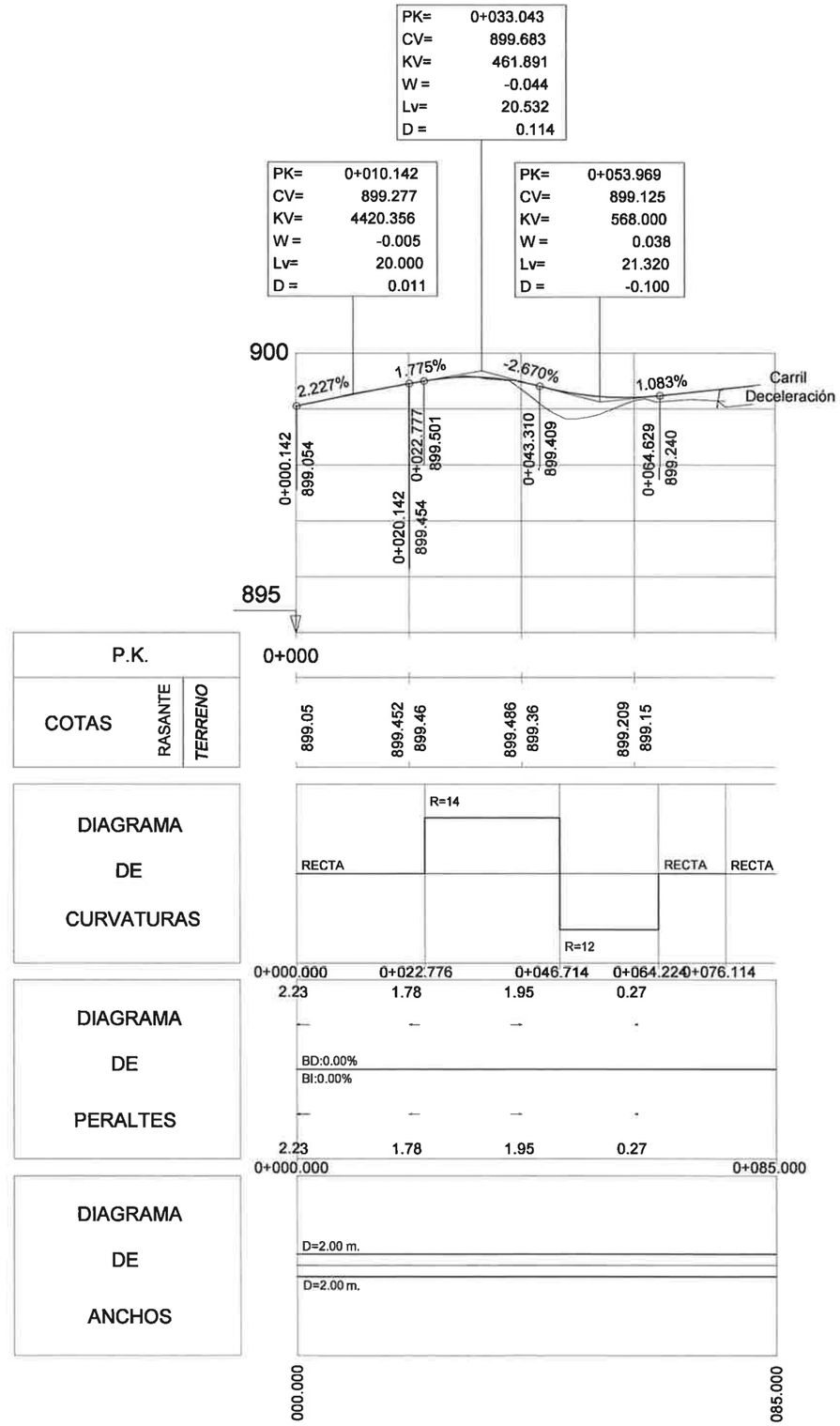


Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO: EJE 2. PERFIL LONGITUDINAL CARRIL ACELERACIÓN

FECHA: MARZO 2018			ESCALA: Horizontal 1/1.000 Vertical 1/100	Nº DE PLANO 5
ASISTENCIA TÉCNICA: prointec	AUTOR DEL PROYECTO: ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	DIRECTOR DEL PROYECTO: ALONSO ROMAS MURO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARÍA CASANOVA BANAJAN	HOJA 2 DE 4



Canal de Isabel II gestión

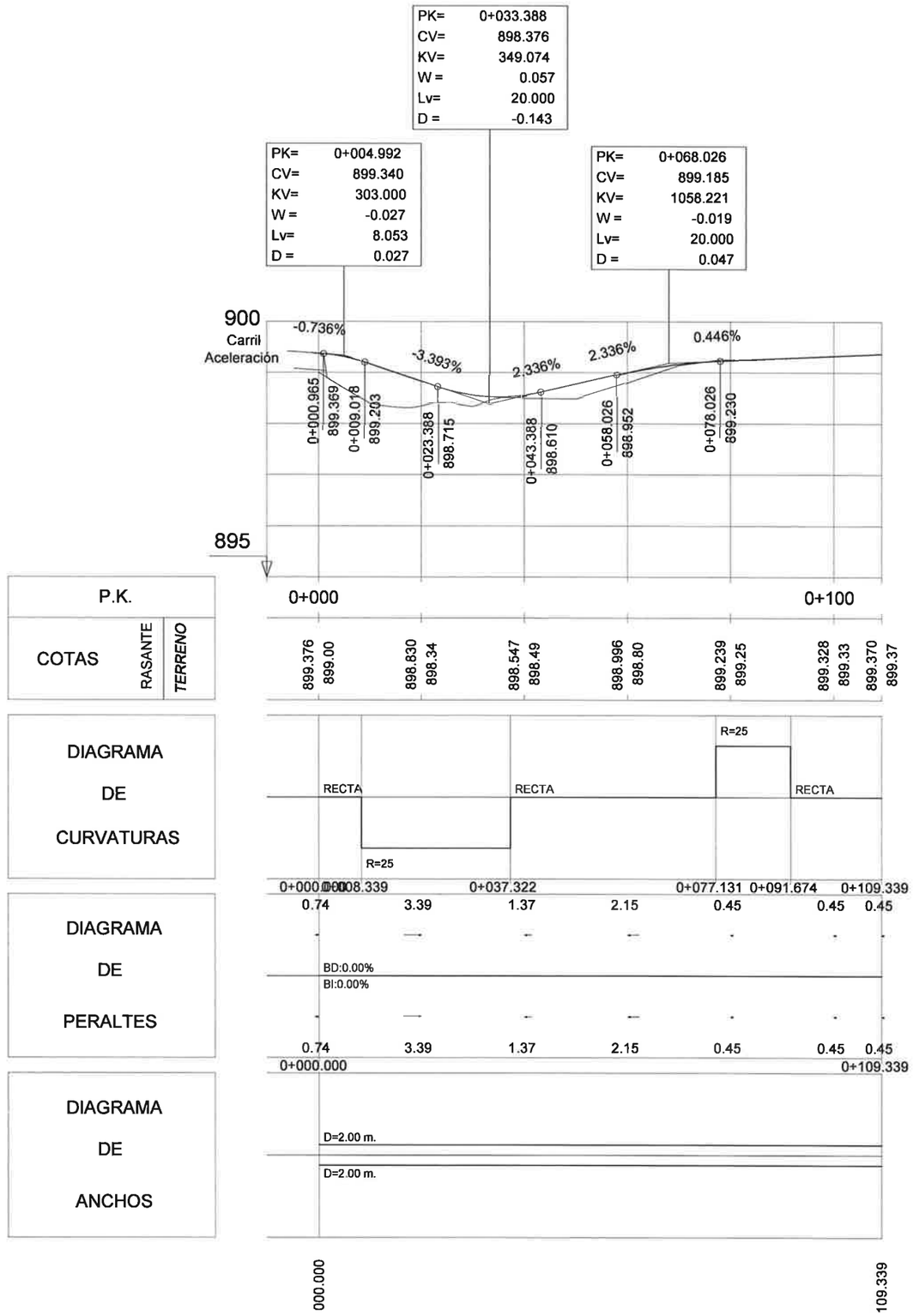
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO
EJE 3. PERFIL LONGITUDINAL
CAMINO PARA RESTITUCIÓN V.P.

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	Horizontal 1/1.000 Vertical 1/100	5

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	V.ºB.º JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y NEUTRALIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO BOHAS MURO	MARÍA CASANOVA CARAZAN

HOJA 3 DE 4



Canal de Isabel II gestión

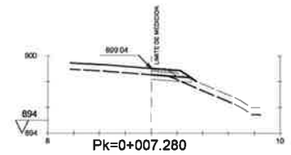
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

EJE 4. PERFIL LONGITUDINAL
CAMINO PARA RESTITUCIÓN V.P.

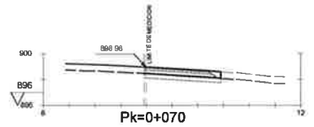
FECHA:	ESCALA:	Nº DE PLANO
MARZO 2016	Horizontal 1/1.000 Vertical 1/100	5

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN	HOJA 4 DE 4
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO ROMAS MUÑO	MARÍA CASANOVA BANANAS	



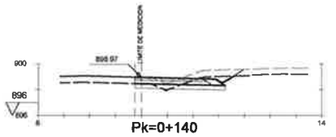
Pk=0+007.280

S FIRME = 1.33 m2 | S VEGETAL = 1.75 m2 | S Intermedia = 0.13 m2
S D.TIERRA = 0.65 m2 | S Zahorra = 0.46 m2 | S Rodadura = 0.06 m2
S SUELO SEL.1 = 1.06 m2 | S Base = 0.15 m2 | S Rellenos = 0.52 m2
S TERRAPLEN = 0.32 m3



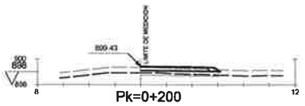
Pk=0+070

S FIRME = 2.97 m2 | S VEGETAL = 2.98 m2 | S Intermedia = 0.46 m2
S D.TIERRA = 1.96 m2 | S Zahorra = 1.37 m2 | S Rodadura = 0.30 m2
S SUELO SEL.1 = 2.08 m2 | S Base = 0.52 m2 | S Rellenos = 0.32 m2.
S TERRAPLEN = 0.00 m2



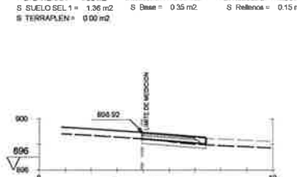
Pk=0+140

S FIRME = 3.13 m2 | S VEGETAL = 4.03 m2 | S Intermedia = 0.49 m2
S D.TIERRA = 3.70 m2 | S Zahorra = 1.45 m2 | S Rodadura = 0.32 m2
S SUELO SEL.1 = 2.52 m2 | S Base = 0.56 m2 | S Rellenos = 0.46 m2
S TERRAPLEN = 0.03 m2



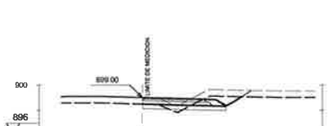
Pk=0+200

S FIRME = 1.94 m2 | S Zahorra = 1.33 m2
S D.TIERRA = 0.79 m2 | S Rodadura V.P = 0.36 m2
S SUELO SEL.1 = 2.11 m2 | S Rellenos = 0.24 m2
S VEGETAL = 2.41 m2



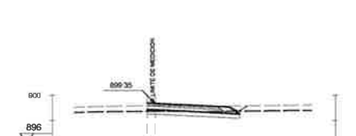
Pk=0+010

S FIRME = 1.41 m2 | S VEGETAL = 1.71 m2 | S Intermedia = 0.14 m2
S D.TIERRA = 0.69 m2 | S Zahorra = 0.56 m2 | S Rodadura = 0.09 m2
S SUELO SEL.1 = 1.14 m2 | S Base = 0.17 m2 | S Rellenos = 0.52 m2
S TERRAPLEN = 0.15 m2



Pk=0+080

S FIRME = 3.14 m2 | S VEGETAL = 4.20 m2 | S Intermedia = 0.45 m2
S D.TIERRA = 3.05 m2 | S Zahorra = 1.36 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL.1 = 2.34 m2 | S Base = 0.52 m2 | S Rellenos = 0.51 m2
S TERRAPLEN = 0.08 m2



Pk=0+150

S FIRME = 3.54 m2 | S VEGETAL = 5.06 m2 | S Intermedia = 0.55 m2
S D.TIERRA = 10.02 m3 | S Zahorra = 1.64 m2 | S Rodadura = 0.36 m2
S SUELO SEL.1 = 2.75 m2 | S Base = 0.63 m2 | S Rellenos = 0.51 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2



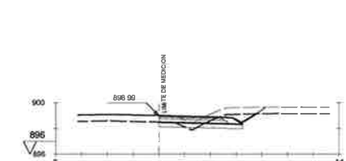
Pk=0+206.752

S FIRME = 1.66 m2 | S Zahorra = 1.33 m2
S D.TIERRA = 1.59 m2 | S Rodadura V.P = 0.36 m2
S SUELO SEL.1 = 1.99 m2 | S Rellenos = 0.23 m2
S VEGETAL = 2.28 m2



Pk=0+020

S FIRME = 1.67 m2 | S VEGETAL = 1.75 m2 | S Intermedia = 0.19 m2
S D.TIERRA = 0.86 m2 | S Zahorra = 0.64 m2 | S Rodadura = 0.12 m2
S SUELO SEL.1 = 1.22 m2 | S Base = 0.23 m2 | S Rellenos = 0.49 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2



Pk=0+090

S FIRME = 3.10 m2 | S VEGETAL = 4.13 m2 | S Intermedia = 0.45 m2
S D.TIERRA = 3.32 m2 | S Zahorra = 1.35 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL.1 = 2.31 m2 | S Base = 0.51 m2 | S Rellenos = 0.51 m2
S TERRAPLEN = 0.05 m2



Pk=0+160

S FIRME = 3.67 m2 | S Zahorra = 1.64 m2 | S Intermedia = 0.55 m2
S D.TIERRA = 11.37 m2 | S Base = 0.63 m2 | S Rodadura = 0.36 m2
S SUELO SEL.1 = 2.74 m2 | S Rellenos = 0.51 m2.
S VEGETAL = 5.12 m2

Pk=0+030

S FIRME = 1.99 m2 | S Zahorra = 0.79 m2 | S Intermedia = 0.25 m2
S D.TIERRA = 1.67 m2 | S Base = 0.29 m2 | S Rodadura = 0.16 m2
S SUELO SEL.1 = 1.43 m2 | S Rellenos = 0.50 m2
S VEGETAL = 2.17 m2

Pk=0+100

S FIRME = 3.06 m2 | S VEGETAL = 4.13 m2 | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 3.46 m2 | S Zahorra = 1.34 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL.1 = 2.29 m2 | S Base = 0.51 m2 | S Rellenos = 0.49 m2
S TERRAPLEN = 0.12 m2



Pk=0+170

S FIRME = 3.67 m2 | S Zahorra = 1.64 m2 | S Intermedia = 0.55 m2
S D.TIERRA = 6.86 m2 | S Base = 0.63 m2 | S Rodadura = 0.36 m2
S SUELO SEL.1 = 2.74 m2 | S Rellenos = 0.51 m2
S VEGETAL = 3.64 m2

Pk=0+040

S FIRME = 1.95 m2 | S VEGETAL = 1.95 m2 | S Intermedia = 0.30 m2
S D.TIERRA = 1.32 m2 | S Zahorra = 0.99 m2 | S Rodadura = 0.20 m2
S SUELO SEL.1 = 1.36 m2 | S Base = 0.35 m2 | S Rellenos = 0.15 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2

Pk=0+110

S FIRME = 3.02 m2 | S VEGETAL = 4.09 m2 | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 3.42 m2 | S Zahorra = 1.34 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL.1 = 2.29 m2 | S Base = 0.51 m2 | S Rellenos = 0.49 m2
S TERRAPLEN = 0.19 m2

Pk=0+180

S FIRME = 3.61 m2 | S VEGETAL = 3.49 m2 | S Intermedia = 0.55 m2
S D.TIERRA = 3.82 m2 | S Zahorra = 1.64 m2 | S Rodadura = 0.36 m2
S SUELO SEL.1 = 2.76 m2 | S Base = 0.63 m2 | S Rellenos = 0.51 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2

Pk=0+050

S FIRME = 2.49 m2 | S VEGETAL = 2.50 m2 | S Intermedia = 0.36 m2
S D.TIERRA = 1.50 m2 | S Zahorra = 1.11 m2 | S Rodadura = 0.23 m2
S SUELO SEL.1 = 1.75 m2 | S Base = 0.42 m2 | S Rellenos = 0.36 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2

Pk=0+120

S FIRME = 2.99 m2 | S VEGETAL = 4.04 m2 | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 3.59 m2 | S Zahorra = 1.33 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL.1 = 2.29 m2 | S Base = 0.50 m2 | S Rellenos = 0.49 m2
S TERRAPLEN = 0.14 m2

Pk=0+186

S FIRME = 3.25 m2 | S VEGETAL = 3.03 m2 | S Intermedia = 0.50 m2
S D.TIERRA = 2.59 m2 | S Zahorra = 1.48 m2 | S Rodadura = 0.32 m2
S SUELO SEL.1 = 2.48 m2 | S Base = 0.57 m2 | S Rellenos = 0.51 m2
S TERRAPLEN = 0.01 m2

Pk=0+060

S FIRME = 2.80 m2 | S VEGETAL = 2.81 m2 | S Intermedia = 0.42 m2
S D.TIERRA = 1.71 m2 | S Zahorra = 1.27 m2 | S Rodadura = 0.27 m2
S SUELO SEL.1 = 1.96 m2 | S Base = 0.48 m2 | S Rellenos = 0.36 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2

Pk=0+130

S FIRME = 2.93 m2 | S VEGETAL = 3.95 m2 | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 3.59 m2 | S Zahorra = 1.33 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL.1 = 2.31 m2 | S Base = 0.50 m2 | S Rellenos = 0.49 m2
S TERRAPLEN = 0.09 m3

Pk=0+190

S FIRME = 2.00 m2 | S Zahorra = 1.39 m2
S D.TIERRA = 0.65 m2 | S Rodadura V.P = 0.40 m2
S SUELO SEL.1 = 2.12 m2 | S Rellenos = 0.27 m2
S VEGETAL = 2.43 m2

TIERRA VEGETAL
TERRENO
ROCA
CARRETERA EXISTENTE

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

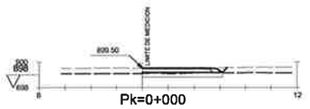
TÍTULO DEL PLANO

PERFILES TRANSVERSALES
CARRIL DECELERACIÓN - EJE 1

FECHA	ESCALA:	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1/200	6

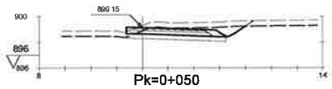
HOJA 1 DE 4

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GÓMAS MURO	MARÍA CASANOVA BANUAN



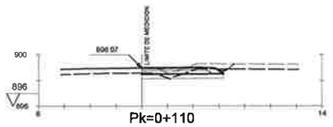
Pk=0+000

S FIRME = 1.94 m2 | S VEGETAL = 2.63 m2
S D.TIERRA = 1.01 m2 | S Zahorra = 1.33 m2
S SUELO SEL 1 = 2.16 m2 | S Rodadura V.P. = 0.36 m2
S TERRAPLEN = 0.08 m2 | S Rellenos = 0.23 m2



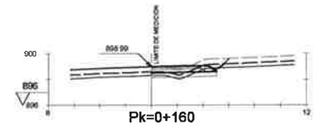
Pk=0+050

S FIRME = 3.65 m2 | S VEGETAL = 3.82 m2 | S Intermedia = 0.55 m2
S D.TIERRA = 7.23 m2 | S Zahorra = 1.64 m2 | S Rodadura = 0.36 m2
S SUELO SEL 1 = 2.72 m2 | S Base = 0.63 m2 | S Rellenos = 0.40 m2
S TERRAPLEN = 8.00 m2



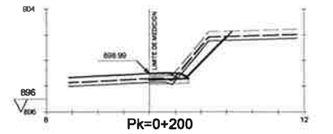
Pk=0+110

S FIRME = 2.65 m2 | S VEGETAL = 2.78 m2 | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 2.99 m2 | S Zahorra = 1.33 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL 1 = 2.26 m2 | S Base = 0.50 m2 | S Rellenos = 0.41 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2



Pk=0+160

S D.ROCA = 1.16 m2 | S SUELO SEL 1 = 0.04 m2 | S Intermedia = 0.33 m2
S FIRME = 2.20 m2 | S VEGETAL = 2.34 m2 | S Rodadura = 0.21 m2
S D.TIERRA = 1.53 m2 | S. Zahorra = 1.03 m2 | S Rellenos = 0.37 m2
S SUELO SEL 2 = 1.78 m2 | S Base = 0.38 m2



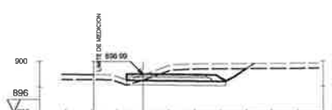
Pk=0+200

S D.ROCA = 3.11 m2 | S SUELO SEL 1 = 0.03 m2 | S Intermedia = 0.15 m2
S FIRME = 1.21 m2 | S VEGETAL = 2.49 m2 | S Rodadura = 0.09 m2
S D.TIERRA = 1.75 m2 | S Zahorra = 0.53 m2 | S Rellenos = 0.30 m2
S SUELO SEL 2 = 1.06 m2 | S Base = 0.18 m2



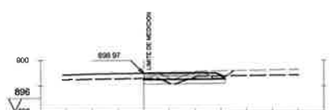
Pk=0+010

S FIRME = 1.95 m2 | S VEGETAL = 2.56 m2
S D.TIERRA = 0.40 m2 | S Zahorra = 1.33 m2
S SUELO SEL 1 = 2.17 m2 | S. Rodadura V.P. = 0.36 m2
S TERRAPLEN = 0.35 m2 | S Rellenos = 0.23 m2



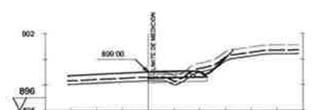
Pk=0+060

S FIRME = 3.57 m2 | S VEGETAL = 3.83 m2 | S Intermedia = 0.65 m2
S. D.TIERRA = 8.17 m2 | S Zahorra = 1.64 m2 | S Rodadura = 0.36 m2
S SUELO SEL 1 = 2.70 m2 | S Base = 0.63 m2 | S Rellenos = 0.45 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2



Pk=0+120

S FIRME = 2.84 m2 | S VEGETAL = 2.99 m2 | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 2.43 m2 | S Zahorra = 1.33 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL 1 = 2.26 m2 | S Base = 0.51 m2 | S Rellenos = 0.40 m2
S TERRAPLEN = 0.02 m2



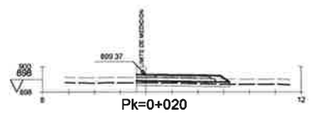
Pk=0+170

S D.ROCA = 1.25 m2 | S SUELO SEL 1 = 0.04 m2 | S Intermedia = 0.29 m2
S FIRME = 1.94 m2 | S VEGETAL = 2.56 m2 | S Rodadura = 0.18 m2
S D.TIERRA = 1.56 m2 | S Zahorra = 0.90 m2 | S Rellenos = 0.37 m2
S SUELO SEL 2 = 1.60 m2 | S Base = 0.33 m2



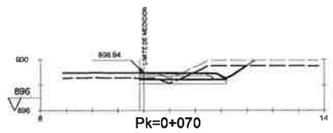
Pk=0+205.800

S D.ROCA = 1.58 m2 | S SUELO SEL 1 = 0.03 m2 | S Intermedia = 0.13 m2
S FIRME = 1.06 m2 | S VEGETAL = 2.36 m2 | S Rodadura = 0.08 m2
S D.TIERRA = 1.67 m2 | S Zahorra = 0.46 m2 | S Rellenos = 0.34 m2
S SUELO SEL 2 = 0.95 m2 | S Base = 0.16 m2



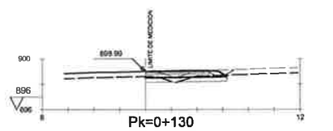
Pk=0+020

S FIRME = 3.36 m2 | S Zahorra = 1.52 m2 | S Intermedia = 0.51 m2
S D.TIERRA = 1.41 m2 | S Base = 0.58 m2 | S Rodadura = 0.33 m2
S SUELO SEL 1 = 2.40 m2 | S Rellenos = 0.47 m2.
S VEGETAL = 2.74 m2



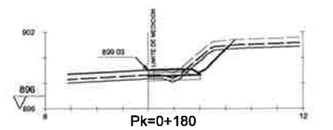
Pk=0+070

S FIRME = 3.07 m2 | S Zahorra = 1.41 m2 | S Intermedia = 0.47 m2
S D.TIERRA = 5.77 m2 | S Base = 0.54 m2 | S Rodadura = 0.31 m2
S SUELO SEL 1 = 2.38 m2 | S Rellenos = 0.43 m2
S VEGETAL = 3.45 m2



Pk=0+130

S FIRME = 2.83 m2 | S Zahorra = 1.33 m2 | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 2.01 m2 | S Base = 0.50 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL 1 = 1.87 m2 | S Rellenos = 0.39 m2
S VEGETAL = 2.77 m2



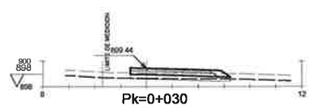
Pk=0+180

S D.ROCA = 2.74 m2 | S SUELO SEL 1 = 0.04 m2 | S Intermedia = 0.24 m2
S FIRME = 1.98 m2 | S VEGETAL = 2.61 m2 | S Rodadura = 0.15 m2
S D.TIERRA = 1.77 m2 | S Zahorra = 0.78 m2 | S Rellenos = 0.36 m2.
S SUELO SEL 2 = 1.42 m2 | S Base = 0.28 m2



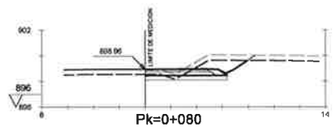
Pk=0+207

S D.TIERRA = 0.00 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2



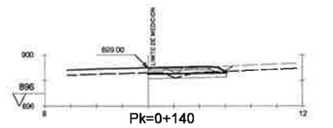
Pk=0+030

S FIRME = 3.63 m2 | S VEGETAL = 2.95 m2 | S Intermedia = 0.55 m2
S D.TIERRA = 0.76 m2 | S Zahorra = 1.64 m2 | S Rodadura = 0.36 m2.
S SUELO SEL 1 = 2.58 m2 | S Base = 0.63 m2 | S Rellenos = 0.46 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2



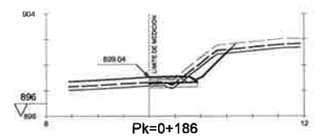
Pk=0+080

S FIRME = 2.87 m2 | S Zahorra = 1.33 m2. | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 5.79 m2 | S Base = 0.50 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL 1 = 2.27 m2 | S Rellenos = 0.42 m2
S VEGETAL = 3.28 m2



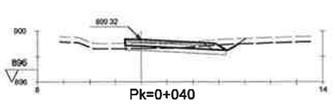
Pk=0+140

S FIRME = 2.71 m2 | S Zahorra = 1.28 m2. | S Intermedia = 0.42 m2
S D.TIERRA = 2.04 m2 | S Base = 0.48 m2 | S Rodadura = 0.27 m2
S SUELO SEL 1 = 1.78 m2 | S Rellenos = 0.39 m2
S VEGETAL = 2.65 m2



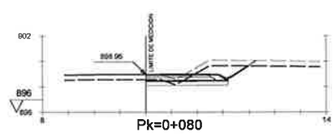
Pk=0+186

S D.ROCA = 2.72 m2 | S SUELO SEL 1 = 0.04 m2 | S Intermedia = 0.22 m2.
S FIRME = 1.53 m2 | S VEGETAL = 2.59 m2 | S Rodadura = 0.14 m2
S D.TIERRA = 1.79 m2 | S Zahorra = 0.70 m2 | S Rellenos = 0.36 m2
S SUELO SEL 2 = 1.31 m2 | S Base = 0.25 m2



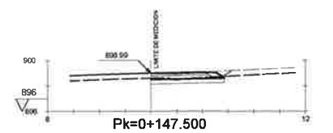
Pk=0+040

S FIRME = 3.64 m2 | S VEGETAL = 3.61 m2 | S Intermedia = 0.55 m2
S D.TIERRA = 3.21 m2 | S Zahorra = 1.64 m2 | S Rodadura = 0.36 m2
S SUELO SEL 1 = 2.74 m2 | S Base = 0.63 m2 | S Rellenos = 0.50 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2



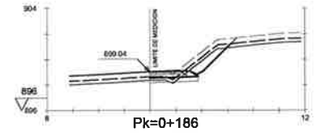
Pk=0+080

S FIRME = 2.87 m2 | S Zahorra = 1.33 m2 | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 5.79 m2 | S Base = 0.50 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL 1 = 2.27 m2 | S Rellenos = 0.42 m2
S VEGETAL = 3.28 m2



Pk=0+147.500

S FIRME = 2.52 m2 | S Zahorra = 1.19 m2 | S Intermedia = 0.39 m2
S D.TIERRA = 2.33 m2 | S Base = 0.45 m2 | S Rodadura = 0.25 m2
S SUELO SEL 1 = 1.85 m2 | S Rellenos = 0.36 m2
S VEGETAL = 2.32 m2



Pk=0+186

S D.ROCA = 2.72 m2 | S SUELO SEL 1 = 0.04 m2 | S Intermedia = 0.22 m2
S FIRME = 1.53 m2 | S VEGETAL = 2.59 m2 | S Rodadura = 0.14 m2
S D.TIERRA = 1.79 m2 | S Zahorra = 0.70 m2 | S Rellenos = 0.36 m2.
S SUELO SEL 2 = 1.31 m2 | S Base = 0.25 m2



Pk=0+043.500

S FIRME = 3.66 m2 | S VEGETAL = 3.79 m2 | S Intermedia = 0.55 m2
S D.TIERRA = 4.20 m2 | S Zahorra = 1.64 m2 | S Rodadura = 0.36 m2
S SUELO SEL 1 = 2.73 m2 | S Base = 0.63 m2 | S Rellenos = 0.50 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2



Pk=0+090

S FIRME = 2.86 m2 | S Zahorra = 1.33 m2 | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 5.46 m2 | S Base = 0.51 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL 1 = 2.27 m2 | S Rellenos = 0.42 m2
S VEGETAL = 3.23 m2



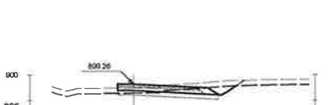
Pk=0+147.500

S D.ROCA = 0.63 m2 | S VEGETAL = 2.32 m2 | S Intermedia = 0.39 m2
S FIRME = 2.52 m2 | S Zahorra = 1.19 m2 | S Rodadura = 0.25 m2
S D.TIERRA = 1.70 m2 | S Base = 0.45 m2 | S Rellenos = 0.38 m2
S SUELO SEL 2 = 2.00 m2



Pk=0+190

S D.ROCA = 2.66 m2 | S SUELO SEL 1 = 0.04 m2 | S Intermedia = 0.20 m2
S FIRME = 1.44 m2 | S VEGETAL = 2.60 m2 | S Rodadura = 0.12 m2
S D.TIERRA = 1.81 m2 | S Zahorra = 0.65 m2 | S Rellenos = 0.36 m2
S SUELO SEL 2 = 1.24 m2 | S Base = 0.23 m2



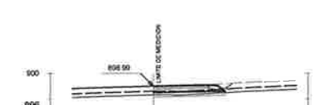
Pk=0+043.500

S FIRME = 3.66 m2 | S VEGETAL = 3.79 m2 | S Intermedia = 0.55 m2
S D.TIERRA = 4.20 m2 | S Zahorra = 1.64 m2 | S Rodadura = 0.36 m2
S SUELO SEL 1 = 2.73 m2 | S Base = 0.63 m2 | S Rellenos = 0.50 m2
S TERRAPLEN = 0.00 m2



Pk=0+100

S FIRME = 2.86 m2 | S Zahorra = 1.33 m2 | S Intermedia = 0.44 m2
S D.TIERRA = 4.47 m2 | S Base = 0.51 m2 | S Rodadura = 0.29 m2
S SUELO SEL 1 = 2.26 m2 | S Rellenos = 0.42 m2
S VEGETAL = 2.98 m2



Pk=0+150

S D.ROCA = 0.82 m2 | S VEGETAL = 2.47 m2 | S Intermedia = 0.36 m2
S FIRME = 2.46 m2 | S Zahorra = 1.15 m2 | S Rodadura = 0.24 m2.
S D.TIERRA = 1.66 m2 | S Base = 0.43 m2 | S Rellenos = 0.36 m2
S SUELO SEL 2 = 1.96 m2



Pk=0+200

S D.ROCA = 3.11 m2 | S SUELO SEL 1 = 0.03 m2 | S Intermedia = 0.15 m2
S FIRME = 1.21 m2 | S VEGETAL = 2.49 m2 | S Rodadura = 0.09 m2
S D.TIERRA = 1.75 m2 | S Zahorra = 0.53 m2 | S Rellenos = 0.35 m2
S SUELO SEL 2 = 1.06 m2 | S Base = 0.18 m2

TIERRA VEGETAL
TERRENO
ROCA
CARRETERA EXISTENTE

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

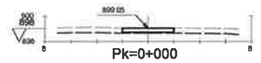
TITULO DEL PLANO

PERFILES TRANSVERSALES
CARRIL DE ACELERACIÓN - EJE 2

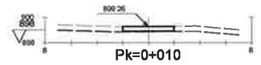
FECHA	ESCALA:	Nº DE PLANO
MARZO 2018	1/200	6

HOJA 2 DE 4

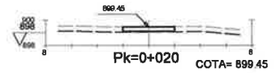
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	V.ºB.º JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO TOMÁS MURO	MARÍA CASANOVA BANAJAN



S. FIRME = 1.40 m2.
S. TERRAPLEN = 0.21 m2.
S. VEGETAL = 1.61 m2
S. Zahorra = 1.40 m2

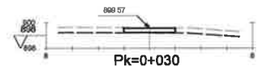


S. FIRME = 1.40 m2.
S. TERRAPLEN = 0.17 m2
S. VEGETAL = 1.62 m2
S. Zahorra = 1.40 m2.

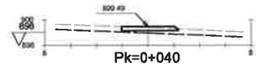


COTA= 899.45

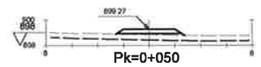
S. FIRME = 1.40 m2.
S. TERRAPLEN = 0.20 m2
S. VEGETAL = 1.62 m2.
S. Zahorra = 1.40 m2.



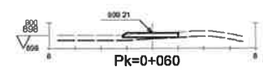
S. FIRME = 1.40 m2.
S. TERRAPLEN = 0.14 m2
S. VEGETAL = 1.63 m2
S. Zahorra = 1.40 m2



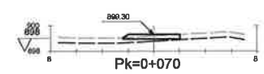
S. FIRME = 1.50 m2.
S. TERRAPLEN = 0.81 m2
S. VEGETAL = 1.76 m2
S. Zahorra = 1.50 m2.



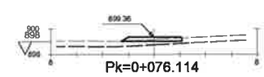
S. FIRME = 1.58 m2
S. TERRAPLEN = 2.66 m3
S. VEGETAL = 2.14 m2
S. Zahorra = 1.58 m2



S. FIRME = 1.47 m2
S. TERRAPLEN = 0.57 m3
S. VEGETAL = 1.75 m2
S. Zahorra = 1.47 m2



S. FIRME = 1.49 m2
S. TERRAPLEN = 0.83 m2
S. VEGETAL = 1.77 m2
S. Zahorra = 1.49 m2



S. FIRME = 1.54 m2.
S. TERRAPLEN = 1.32 m2
S. VEGETAL = 1.86 m2
S. Zahorra = 1.54 m2

TIERRA VEGETAL

TERRENO

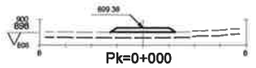
Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO:

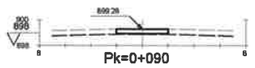
PERFILES TRANSVERSALES
CAMINO PARA RESTITUCIÓN V.P. EJE 3

FECHA:		ESCALA:	Nº DE PLANO
MARZO 2016		1/200	6
ASISTENCIA TÉCNICA: prointec	AUTOR DEL PROYECTO: ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	DIRECTOR DEL PROYECTO: ALONSO COMAS MURO	Vº Bº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARÍA CASANOVA SANJUAN	HOJA 3 DE 4



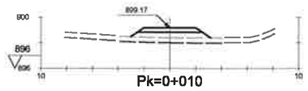
Pk=0+000

S. FIRME = 1.56 m2.
S. TERRAPLEN = 2.14 m2
S. VEGETAL = 2.03 m2
S. Zahorra = 1.56 m2



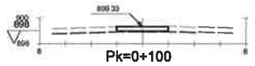
Pk=0+090

S. FIRME = 1.40 m2.
S. TERRAPLEN = 0.24 m2
S. VEGETAL = 1.61 m2
S. Zahorra = 1.40 m2



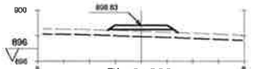
Pk=0+010

S. FIRME = 1.56 m2
S. TERRAPLEN = 4.80 m2
S. VEGETAL = 2.49 m2
S. Zahorra = 1.56 m2



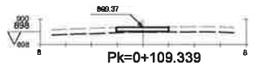
Pk=0+100

S. FIRME = 1.40 m2
S. TERRAPLEN = 0.21 m2
S. VEGETAL = 1.61 m2
S. Zahorra = 1.40 m2



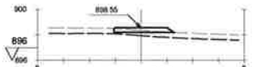
Pk=0+020

S. FIRME = 1.56 m2.
S. TERRAPLEN = 2.90 m2
S. VEGETAL = 2.19 m2
S. Zahorra = 1.56 m2



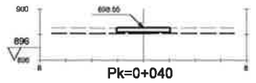
Pk=0+109.339

S. FIRME = 1.42 m2.
S. TERRAPLEN = 0.23 m2
S. VEGETAL = 1.63 m2
S. Zahorra = 1.42 m2.



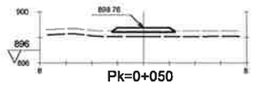
Pk=0+030

S. FIRME = 1.52 m2
S. TERRAPLEN = 1.32 m2
S. VEGETAL = 1.67 m2
S. Zahorra = 1.52 m2.



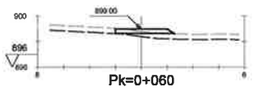
Pk=0+040

S. FIRME = 1.45 m2.
S. TERRAPLEN = 0.43 m2
S. VEGETAL = 1.67 m2
S. Zahorra = 1.45 m2.



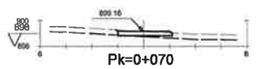
Pk=0+050

S. FIRME = 1.56 m2.
S. TERRAPLEN = 1.62 m2
S. VEGETAL = 1.94 m2
S. Zahorra = 1.56 m2.



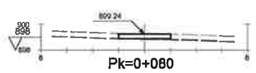
Pk=0+060

S. FIRME = 1.49 m2.
S. TERRAPLEN = 1.24 m2.
S. VEGETAL = 1.86 m2
S. Zahorra = 1.49 m2.



Pk=0+070

S. FIRME = 1.46 m2.
S. D.TIERRA = 0.03 m2
S. TERRAPLEN = 0.39 m2
S. VEGETAL = 1.75 m2
S. Zahorra = 1.46 m2



Pk=0+080

S. FIRME = 1.41 m2.
S. TERRAPLEN = 0.18 m2.
S. VEGETAL = 1.64 m2
S. Zahorra = 1.41 m2.

TIERRA VEGETAL

TERRENO

Canal de Isabel II gestión

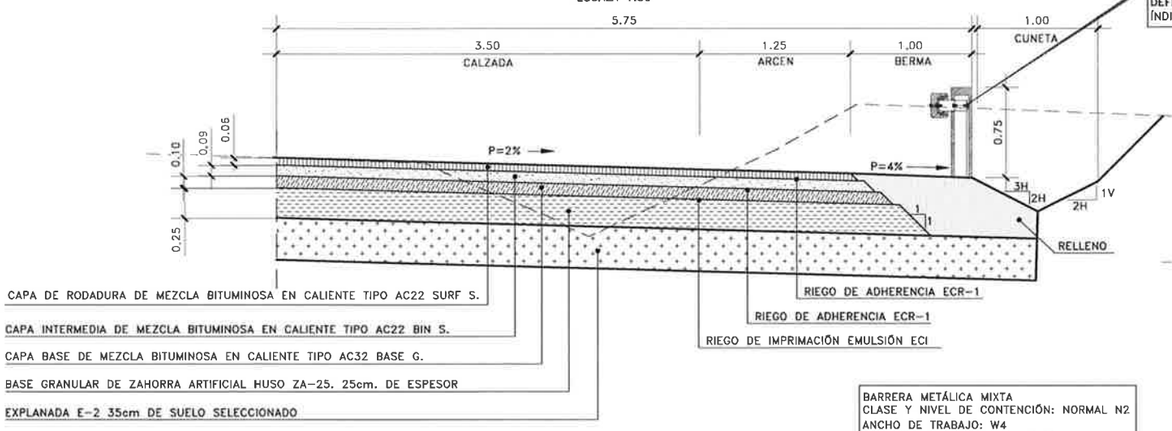
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO:

PERFILES TRANSVERSALES
CAMINO PARA RESTITUCIÓN V.P. EJE 4

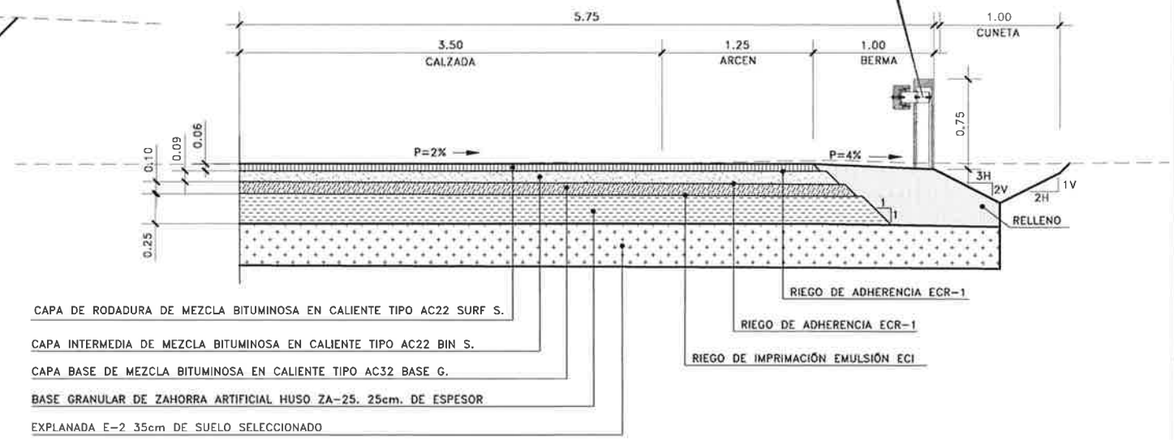
FECHA:		ESCALA:	Nº DE PLANO
MARZO 2016		1/200	6
ASISTENCIA TÉCNICA: prointec	AUTOR DEL PROYECTO: ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	DIRECTOR DEL PROYECTO: ALONSO GÓMAS MURO	Vº Bº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: M Casanova MARÍA CASANOVA GAMAZO	HOJA 4 DE 4

SECCION TIPO
CARRIL DE DECELERACIÓN
ESCALA 1:50

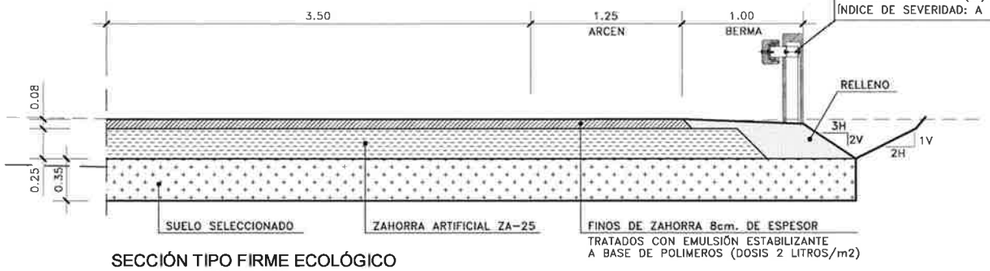


BARRERA METÁLICA MIXTA
CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN: NORMAL N2
ANCHO DE TRABAJO: W4
DEFLEXIÓN DINÁMICA (m): ⩽1,00
ÍNDICE DE SEVERIDAD: A

SECCION TIPO
CARRIL DE ACELERACION
ESCALA 1:50



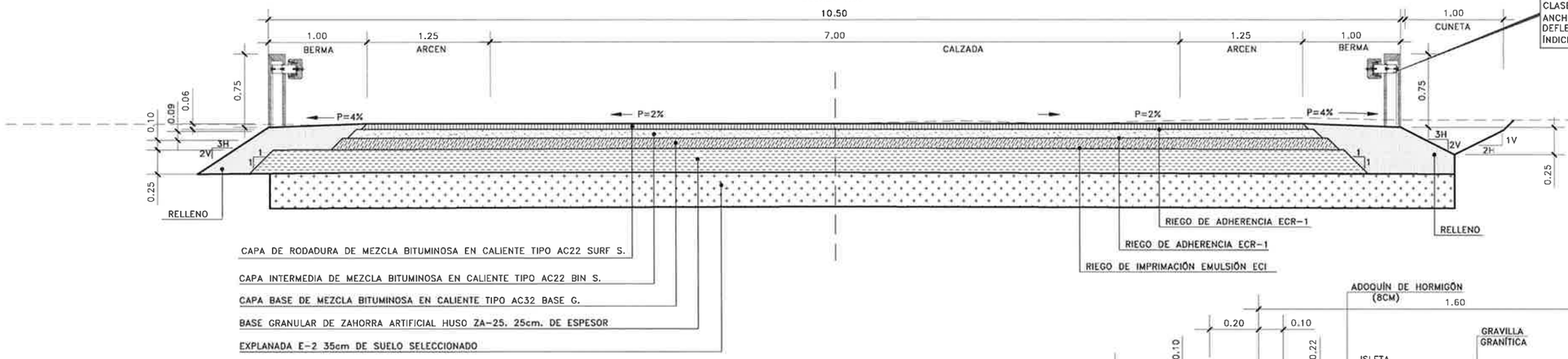
BARRERA METÁLICA MIXTA
CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN: NORMAL N2
ANCHO DE TRABAJO: W4
DEFLEXIÓN DINÁMICA (m): ⩽1,00
ÍNDICE DE SEVERIDAD: A



BARRERA METÁLICA MIXTA
CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN: NORMAL N2
ANCHO DE TRABAJO: W4
DEFLEXIÓN DINÁMICA (m): ⩽1,00
ÍNDICE DE SEVERIDAD: A

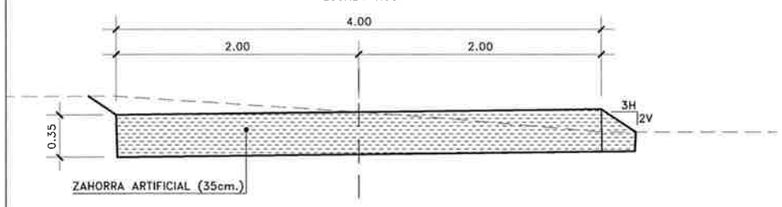
SECCIÓN TIPO FIRME ECOLÓGICO
ESCALA 1:50

SECCIÓN TIPO
CARRETERA DE ACCESO A EDAR
ESCALA 1:50

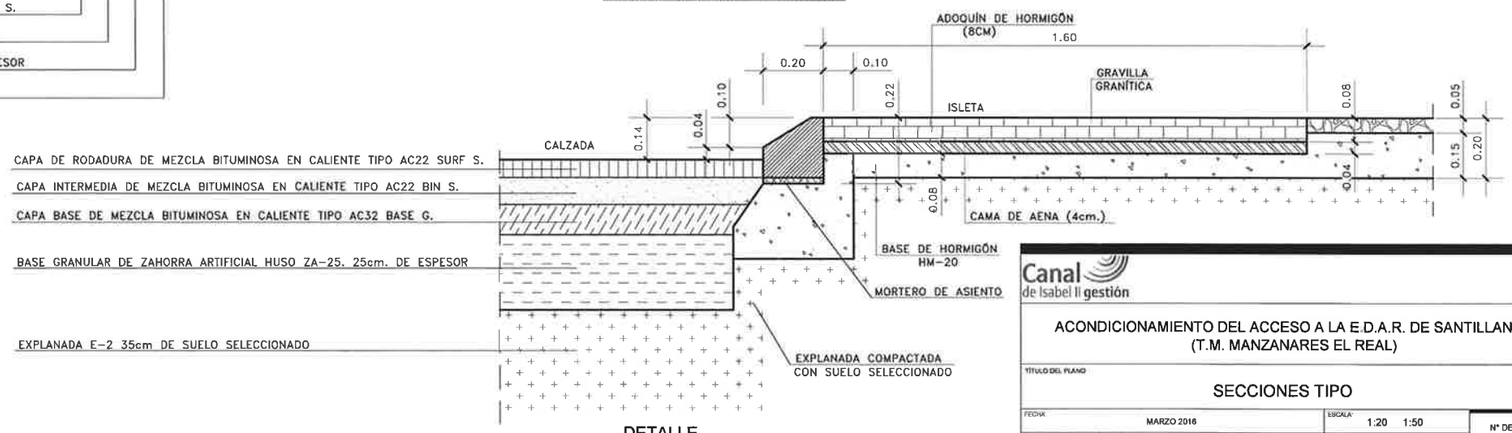


BARRERA METÁLICA MIXTA
CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN: NORMAL N2
ANCHO DE TRABAJO: W4
DEFLEXIÓN DINÁMICA (m): ⩽1,00
ÍNDICE DE SEVERIDAD: A

SECCIÓN TIPO
RESTITUCIÓN VIA PECUARIA
ESCALA 1:50



DETALLE
ENCUENTRO CALZADA - ISLETA
ESCALA 1:20



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

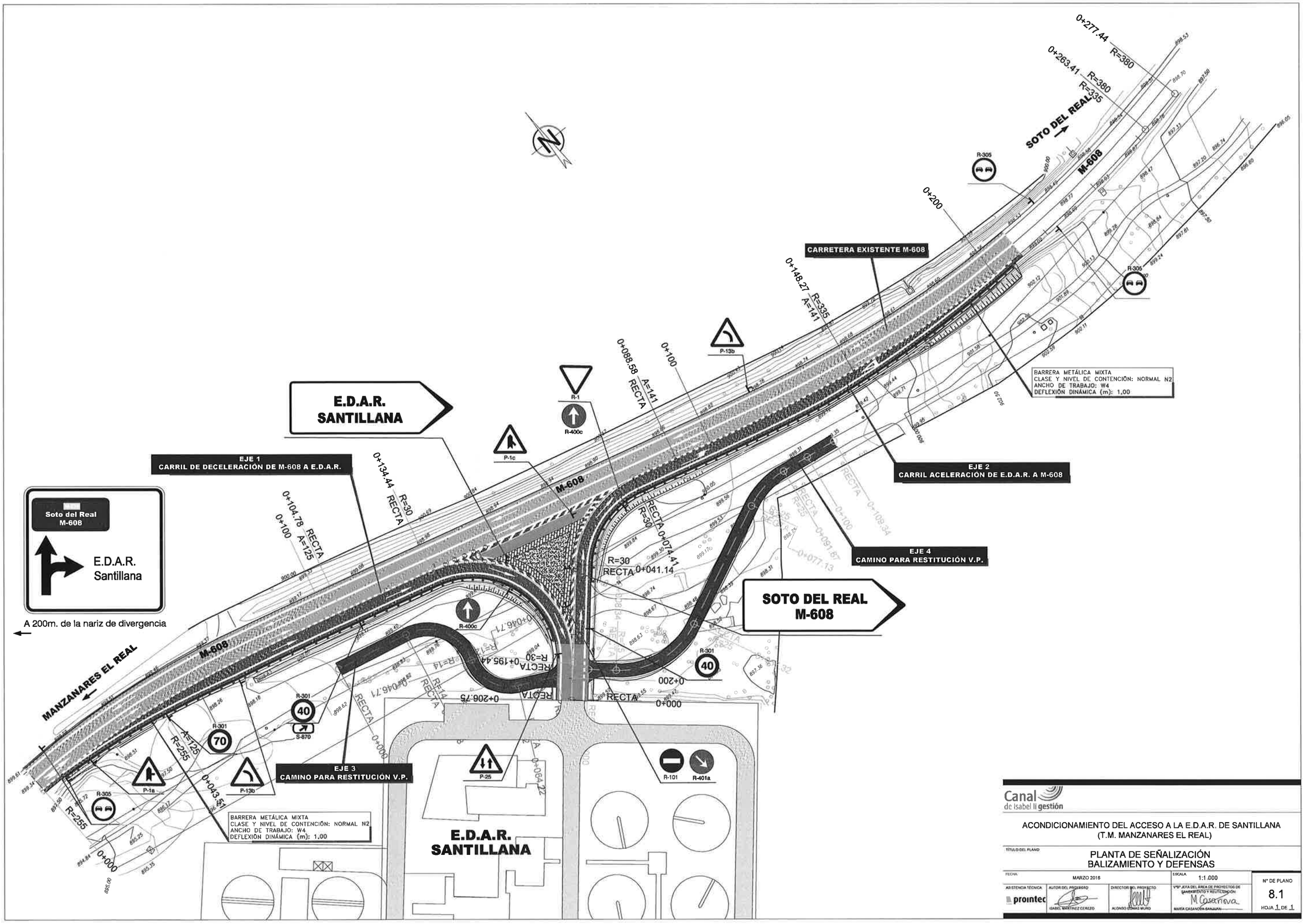
TÍTULO DEL PLANO

SECCIONES TIPO

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:20 1:50	7

HOJA 1 DE 1

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	Vº Bº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO ZOMAS MURO	MARÍA CASANOVA SANJUAN



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

PLANTA DE SEÑALIZACIÓN
BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:1.000	8.1

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO TOMÁS MUÑO	MARÍA CASANOVA SANJUAN

HOJA 1 DE 1

PARA SEPARACION DE CARRILES NORMALES

M-2.2 SEPARACIÓN DE SENTIDO EN CALZADA DE DOS CARRILES

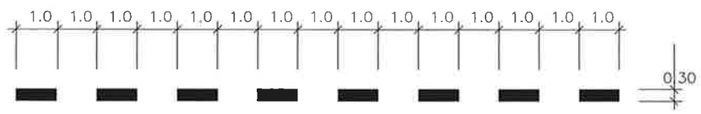


M-1.3 VÍAS CON VM ⩽ 60 km/h



PARA SEPARACÍON DE CARRIL ESPECIAL O DE ENTRADA O DE SALIDA

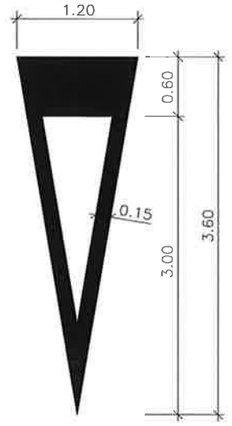
M-1.7 EN VÍA CON VM ⩽ 100 km/h



PARA BORDE DE CALZADA

M-2.6 a = 0.15 SI ARCÉN ⩾ 1.5m
a = 0.10 SI ARCÉN < 1.5m



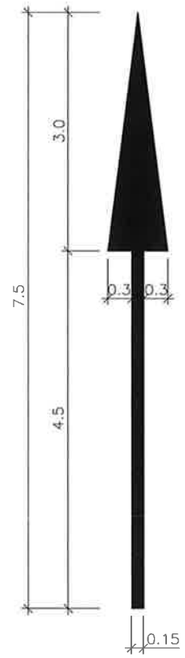


S= 1.43m²

CEDA EL PASO M-6.5

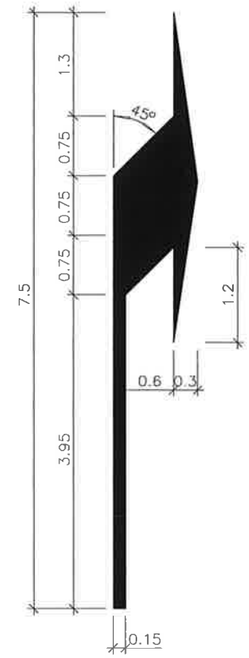
VIA CON VM > 60 Km/h M-5.1

1. DE FRENTE



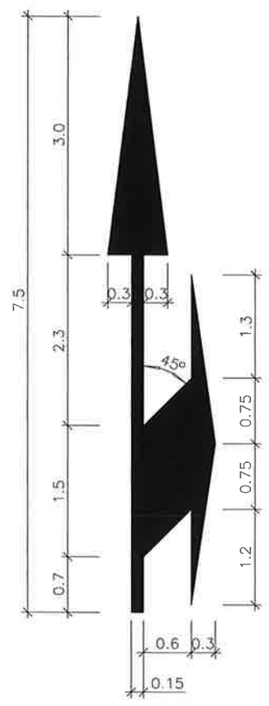
S= 1.80m²

2. A LA DERECHA



S= 2.3287m²

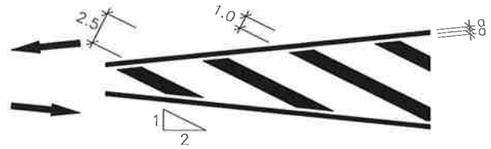
3. DE FRENTE O A LA DERECHA



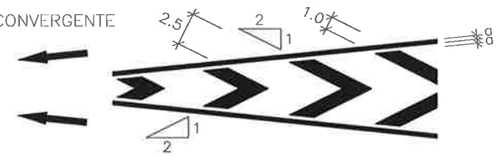
S= 3.30m²

VIA CON VM > 60 Km/h M-7.1

A. CIRCULACIÓN EN DOBLE SENTIDO

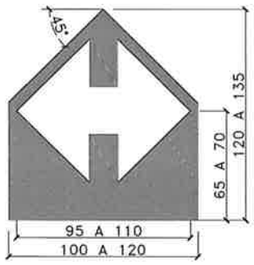


C. CONVERGENTE



HITOS DE VERTICE HV-120

S/E



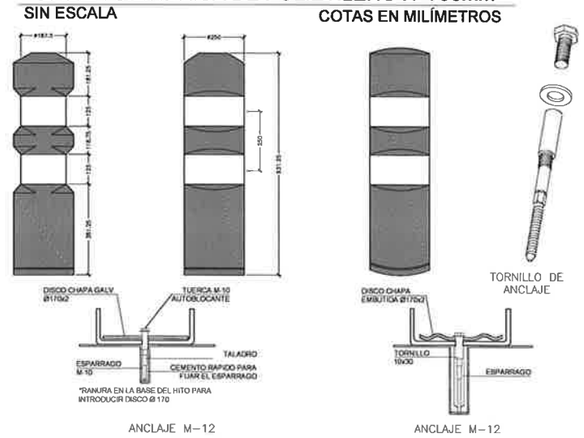
ALZADO
S/E



PLANTA
S/E

BALIZA CILÍNDRICA DE POLIETILENO H=750mm

SIN ESCALA — COTAS EN MILÍMETROS



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL)

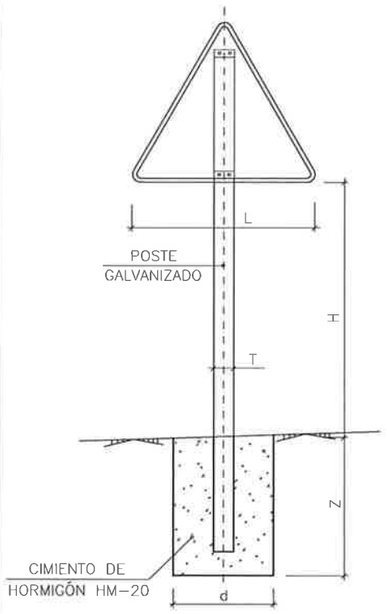
TÍTULO DEL PLANO: **DETALLES DE SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	S/E	8.2

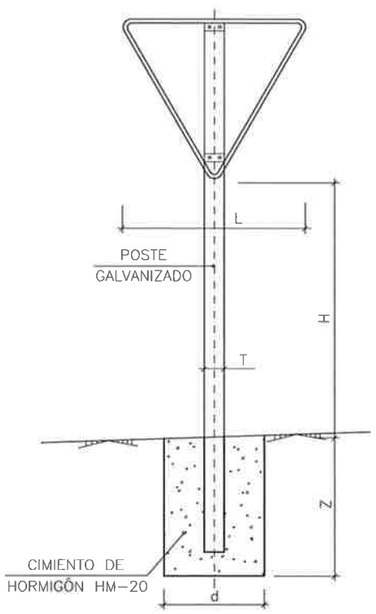
HOJA 1 DE 2

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	Vº Bº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO TOMÁS MUÑO	MARÍA CASANOVA DAPUJAN

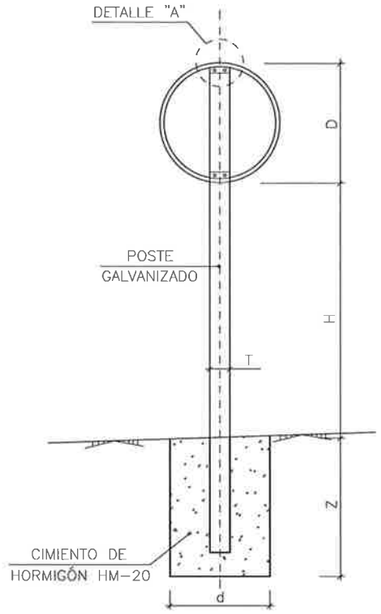
TIPO 1



TIPO 2

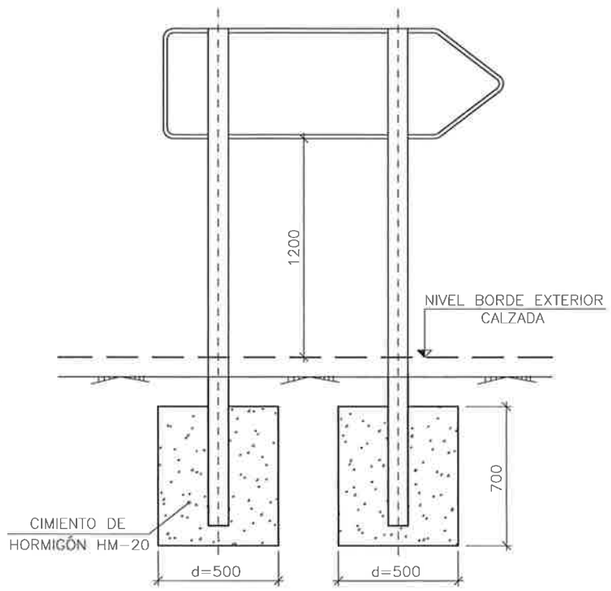


TIPO 3

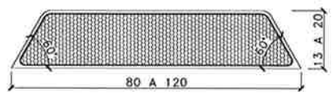


SEÑAL DE DESTINO

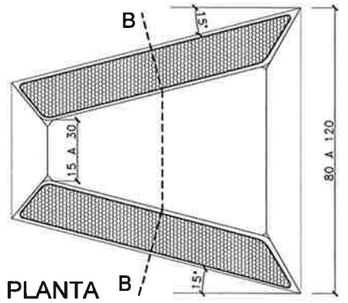
SIN ESCALA
(cotas en mm)



CAPTAFARO



ALZADO
S/E



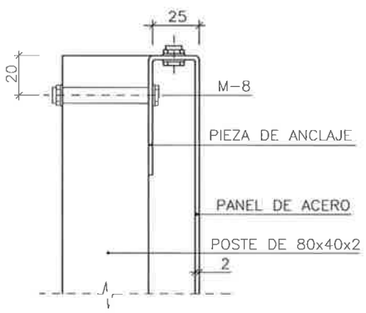
PLANTA
S/E



SECCIÓN A-A
S/E

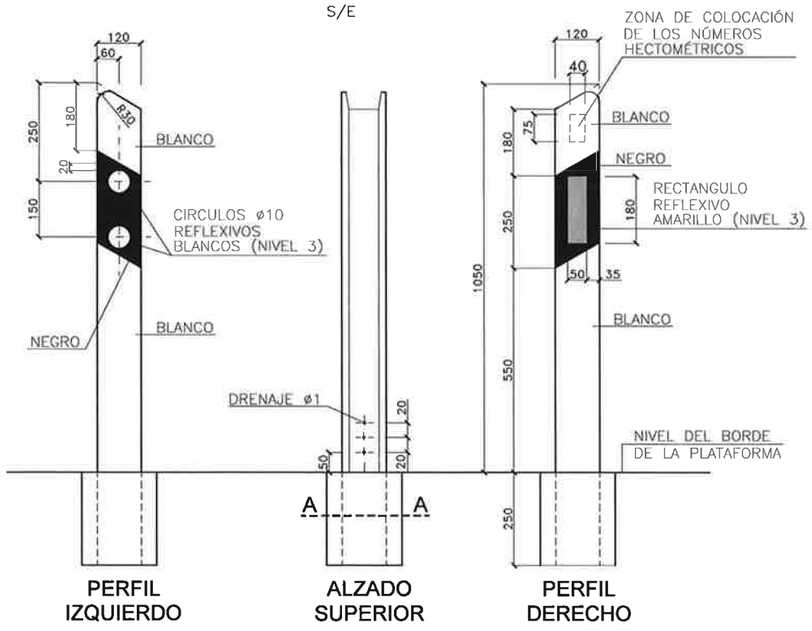
DETALLE "A"

ESCALA 1:2
(cotas en mm)

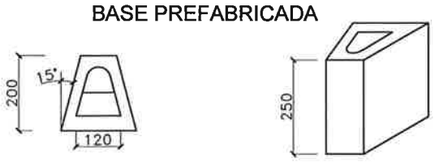


HITO DE ARISTA. FIJADO AL TERRENO

S/E



BASE PREFABRICADA



TIPO DE SEÑAL		1 Y 2	3
CLASES DE CARRETERA	SERIE B CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCENES ⩾ 1.5m	135	90

SERIE		SERIE B				
SEÑAL TIPO		1	2	3	4	5
ALTURA=Hm		1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
MEDIDAS TUBO mm	T	100	100	100	100	100
	P	50	60	50	50	60
	E	3	3	3	3	3
CIMENTACIÓN cm	d	80	60	65	70	80
	z	80	90	80	80	80

NOTA:

LA CLASE DE CARRETERA QUE CORRESPONDE POR LAS DIMENSIONES DEL ARCÉN SERÍA LA "C" ,SI BIEN, CONSIDERANDO LA IMD DE LA CARRETRA CERCANA A 10.000 VEHICULOS DÍA, SE TOMA, POR MOTIVOS DE SEGURIDAD VIAL, LA SERIE "B"

Canal de Isabel II gestión

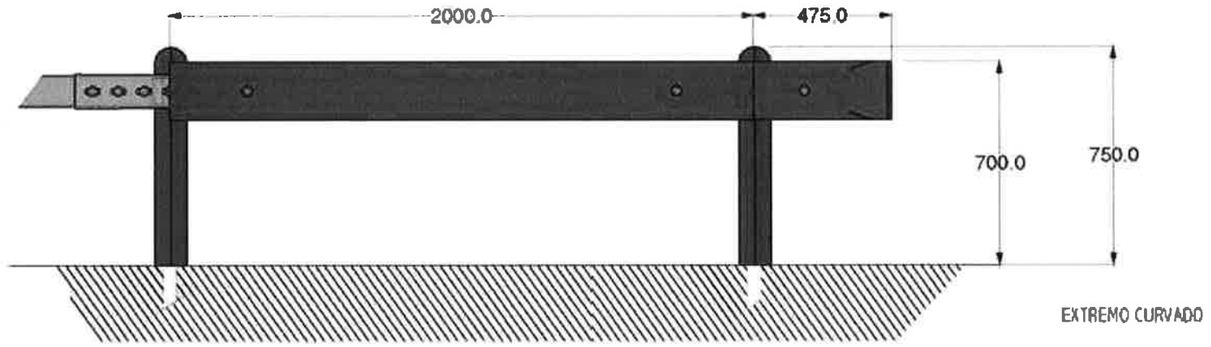
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO
DETALLES DE SEÑALIZACIÓN
BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

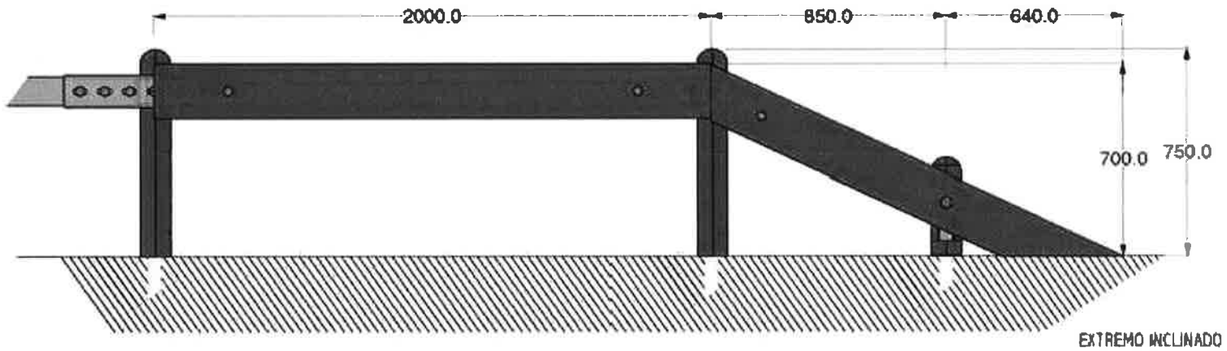
FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2018	S/E	8.2

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	V°B° JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GÓMAS MURO	MARÍA CASANOVA SANJUAN

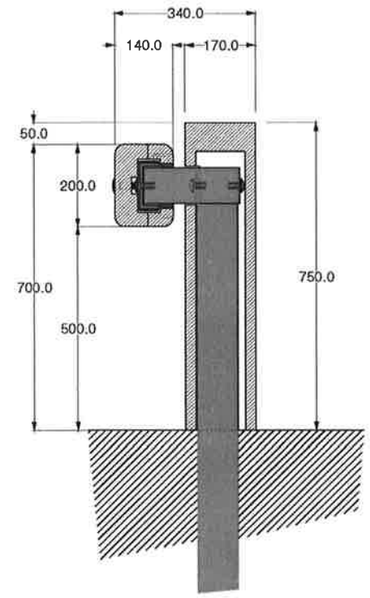
HOJA 2 DE 2



EXTREMO CURVADO

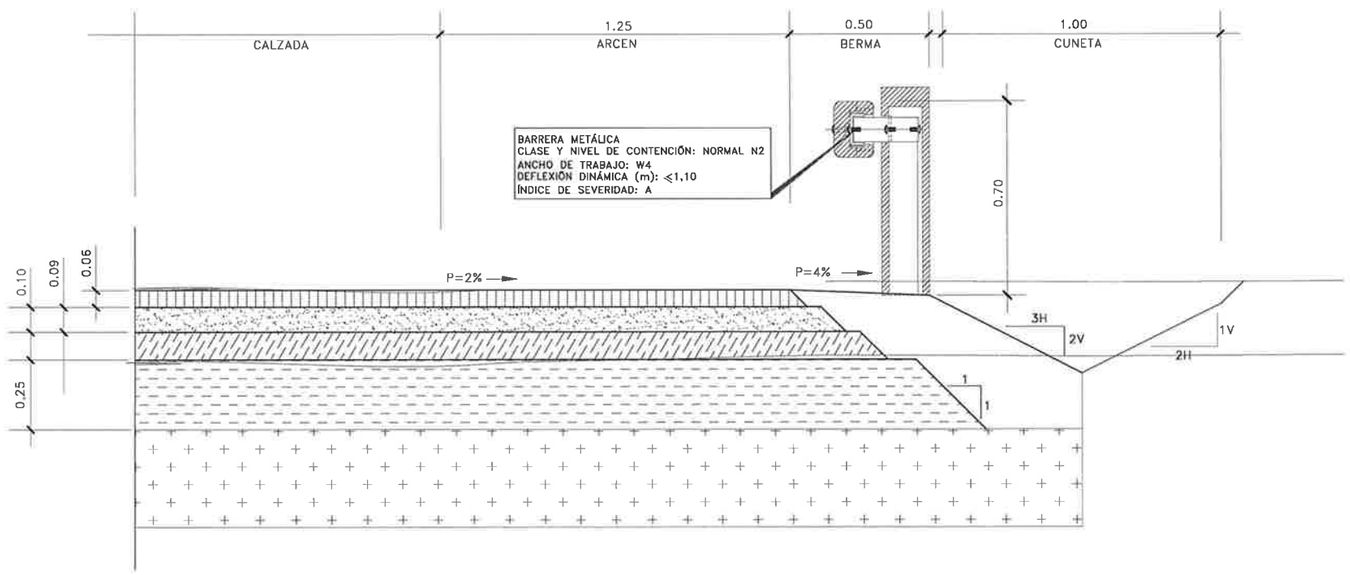


EXTREMO INCLINADO



INSTALACIÓN DE LA BARRERA

(ARCEN EXTERIOR)



Canal de Isabel II gestión

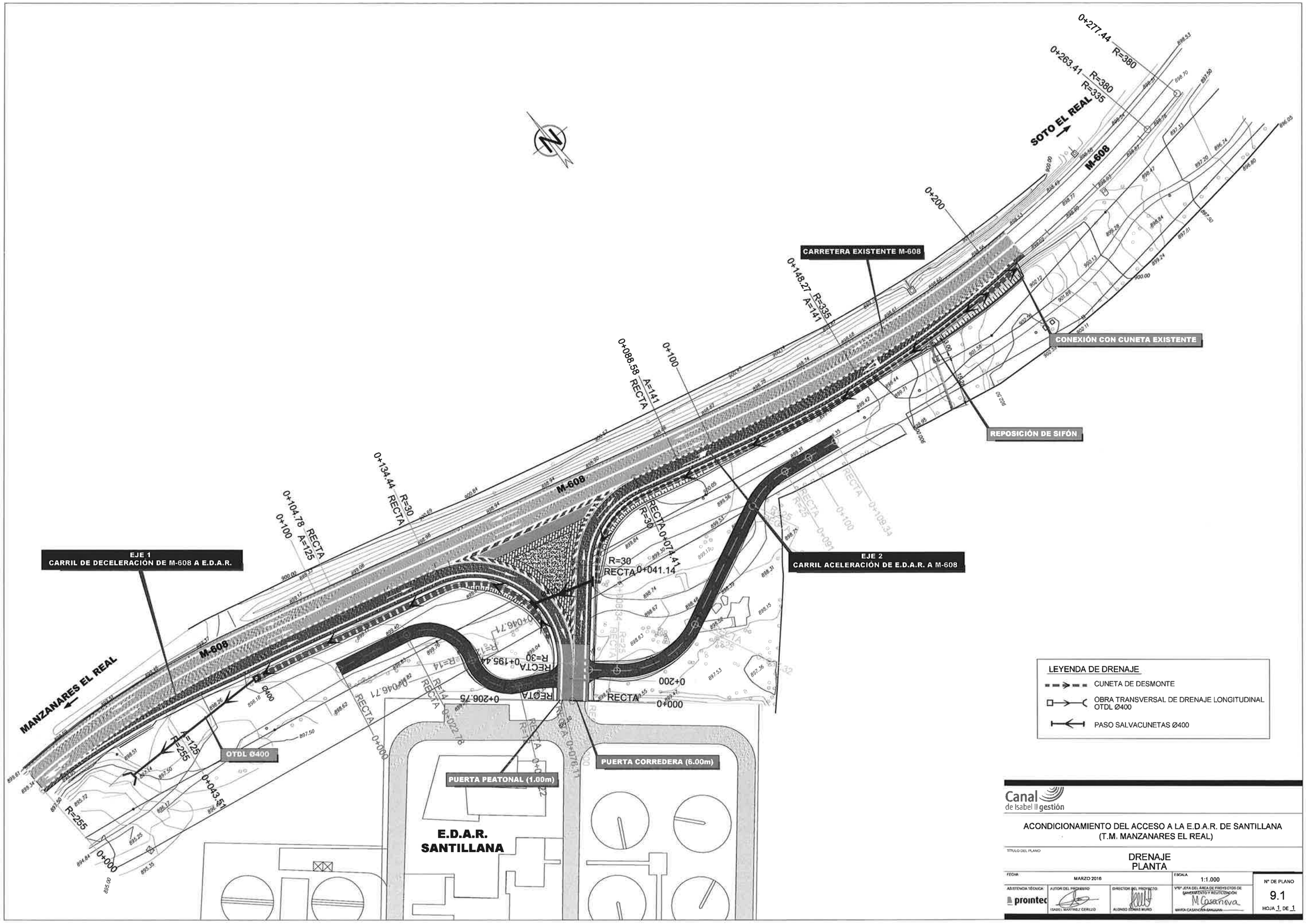
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO:

DETALLES DE SEÑALIZACIÓN
BARRERAS

FECHA		ESCALA:	
MARZO 2016		S/E	
ASISTENCIA TÉCNICA: prointec	AUTOR DEL PROYECTO: ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	DIRECTOR DEL PROYECTO: ALONSO GOMAS MURO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN: MARÍA CASANOVA BANUAS	Nº DE PLANO: 8.3

HOJA 1 DE 1



LEYENDA DE DRENAJE

- CUNETA DE DESMONTE
- OBRA TRANSVERSAL DE DRENAJE LONGITUDINAL OTDL Ø400
- PASO SALVACUNETAS Ø400

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

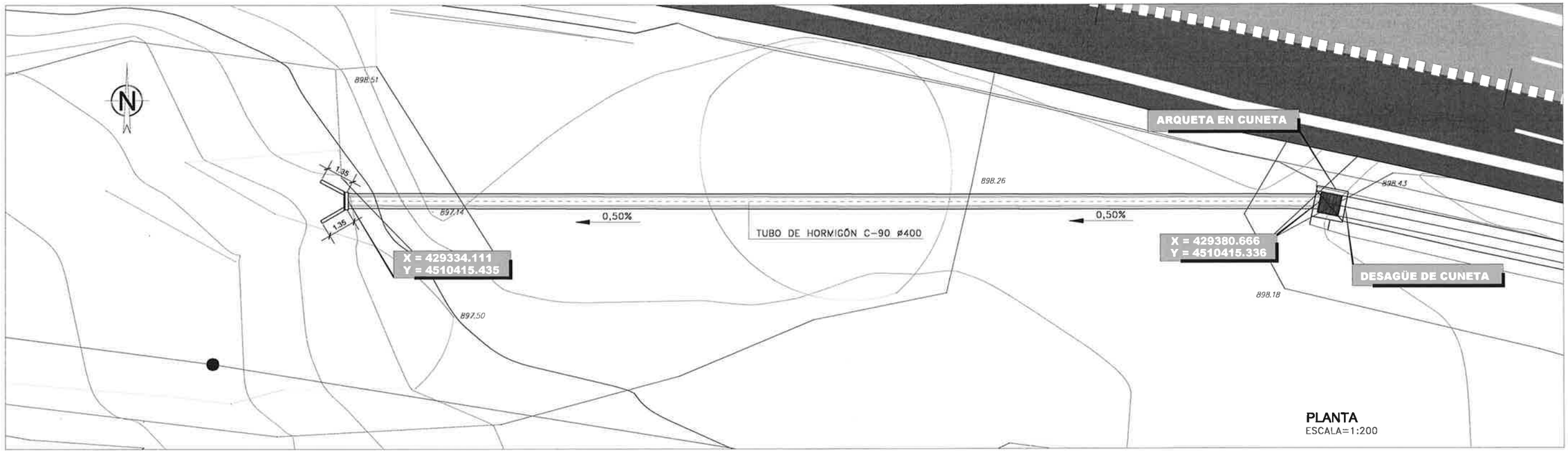
TÍTULO DEL PLANO

DRENAJE
PLANTA

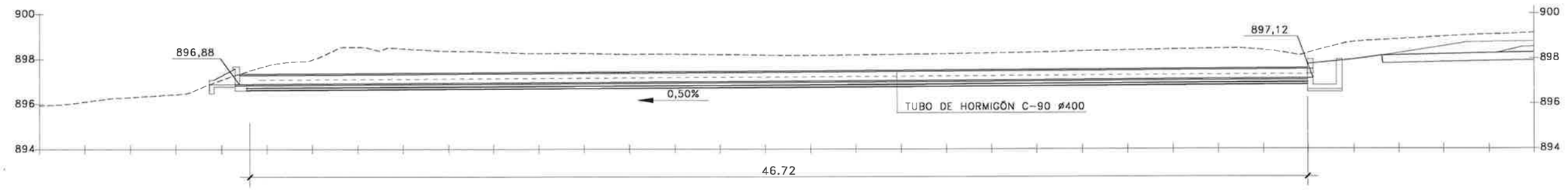
FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:1.000	9.1

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CERIZO	ALONSO ESPAÑA MURO	MARÍA CASANOVA SAMAAN

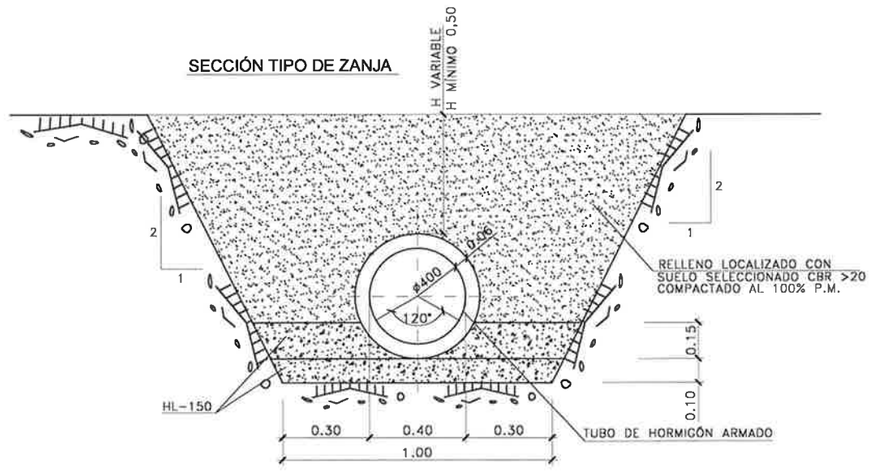
HOJA 1 DE 1



PLANTA
ESCALA=1:200



OBRA TRANSVERSAL DE DRENAJE LONGITUDINAL Ø400
ESCALA=1:200



Canal de Isabel II gestión

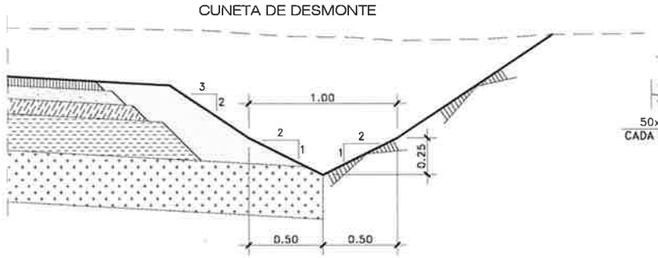
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

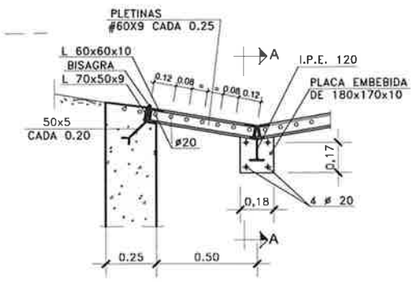
TÍTULO DEL PLANO
DRENAJE
OBRA TRANSVERSAL DE DRENAJE

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:200	9.2

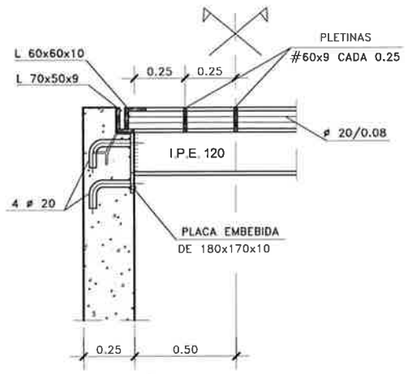
HOJA 1 DE 1

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	Vº Bº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GÓMEZ MUÑO	MARÍA CASANOVA BALAGUER



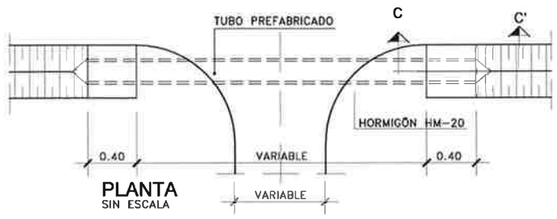


DETALLE "I"
ESCALA= 1:30



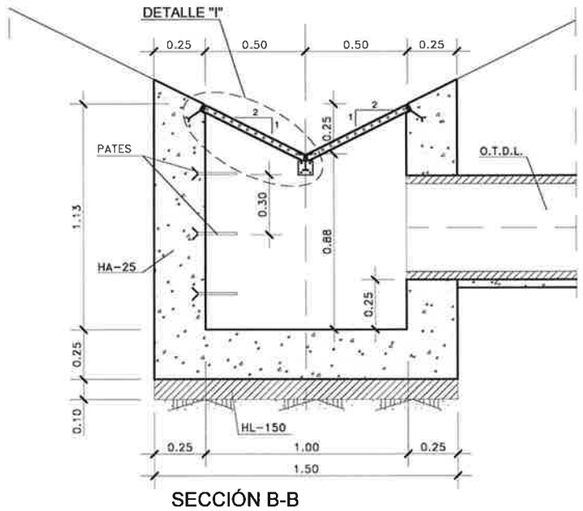
SECCIÓN A-A
ESCALA= 1:30

ESQUEMA DE PASO SALVACUNETAS

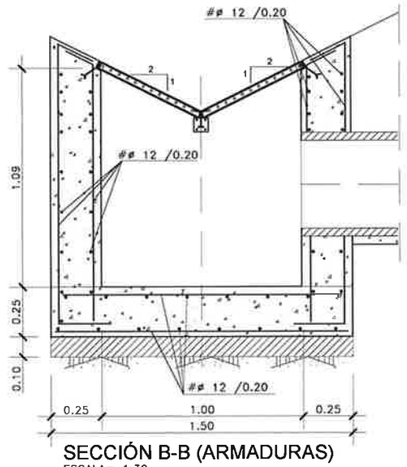


PLANTA
SIN ESCALA

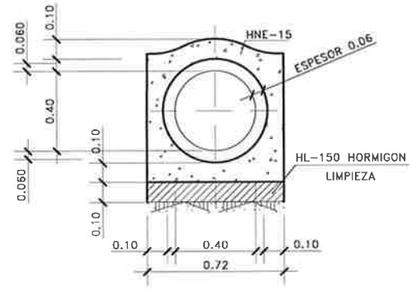
ARQUETA EN CUNETA DE DESMONTE PARA OTDL



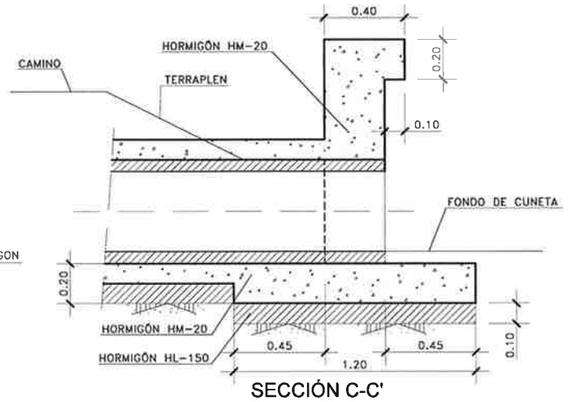
SECCIÓN B-B
ESCALA= 1:30



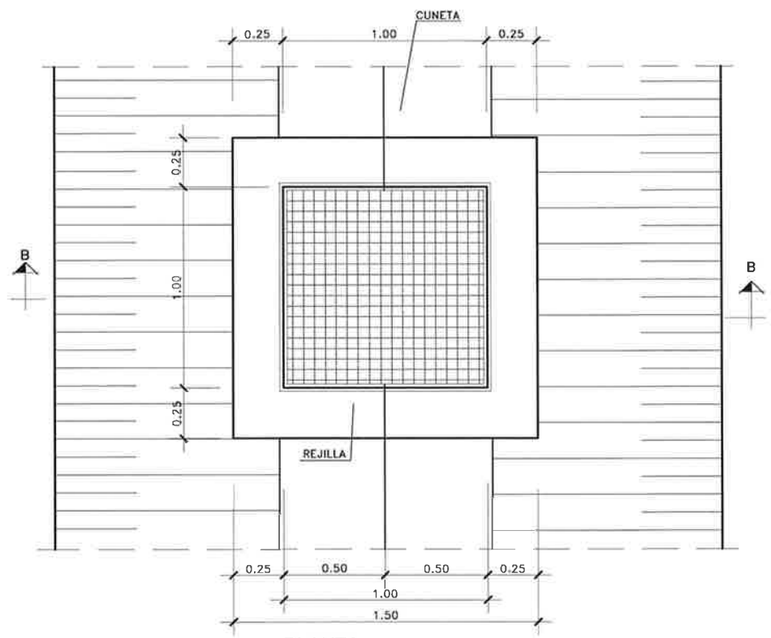
SECCIÓN B-B (ARMADURAS)
ESCALA= 1:30



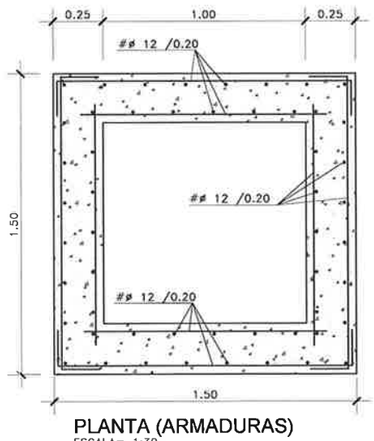
SECCION DE TUBO EN PASO SALVACUNETAS
ESCALA= 1:30



SECCIÓN C-C'
ESCALA= 1:30



PLANTA
ESCALA= 1:30



PLANTA (ARMADURAS)
ESCALA= 1:30

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (ESTADOS LIMITE ULTIMOS)

HORMIGÓN

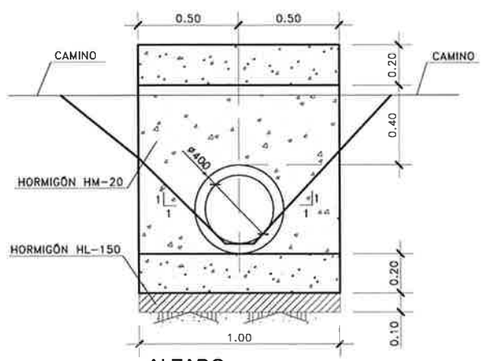
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/P/20	PORTLAND	—	—
LOSAS	HA-25/B/20/IIa+H	PORTLAND	1.50	40
MUROS	HA-25/B/20/IIa+H	PORTLAND	1.50	40
HORMIGÓN EN MASA	HM-20/B/20/IIa+H	PORTLAND	1.50	40

ACERO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_s)	EL ACERO A UTILIZAR EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA "AENOR"
LOSAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MUROS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B-500-S	NORMAL	1.15	

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES (ESTADOS LIMITE ULTIMOS)

TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD
PERMANENTE	NORMAL	γ_G = 1,35
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ_G = 1,50
VARIABLE	NORMAL	γ_Q = 1,50
ACCIDENTAL	NORMAL	γ_A = 1,00



ALZADO
ESCALA= 1:30

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

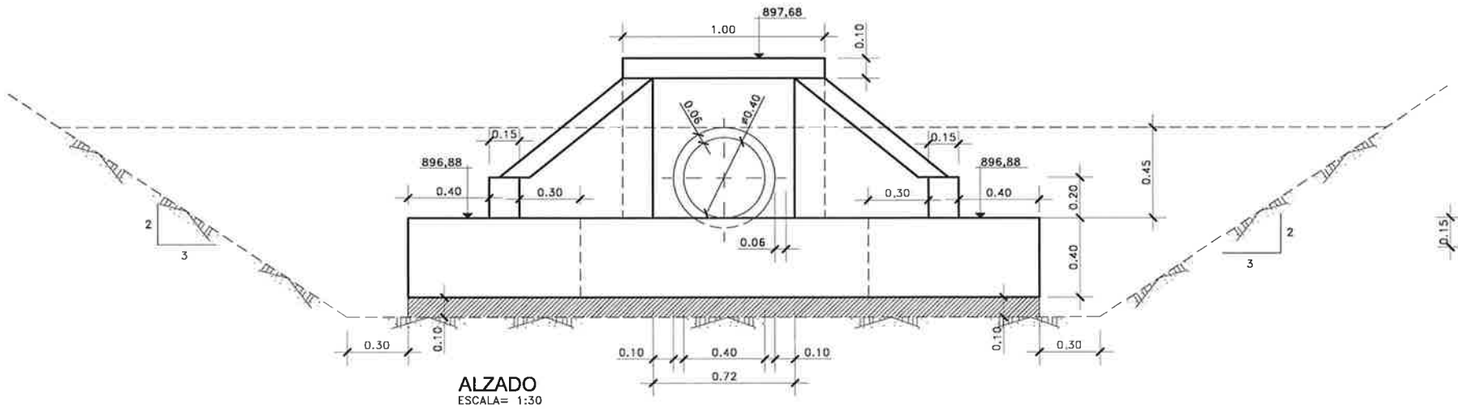
TITULO DEL PLANO
DRENAJE
DETALLES

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:30	9.3

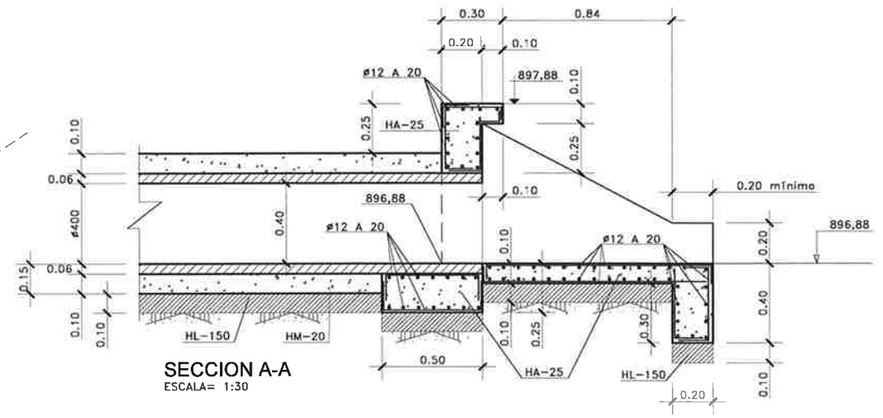
ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO ARMAS MURO	MARÍA CASANOVA GALLAN

HOJA 1 DE 2

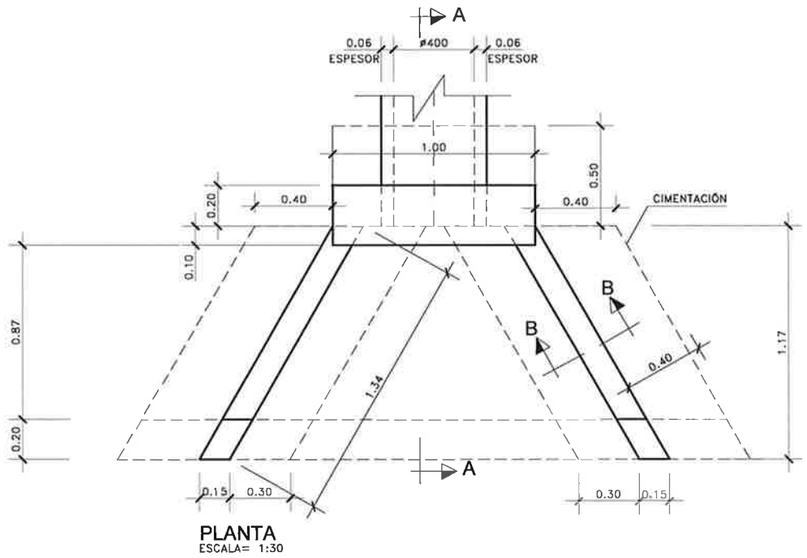
DETALLE DE OBRA DE RESTITUCIÓN AL MEDIO OTDL Ø 400



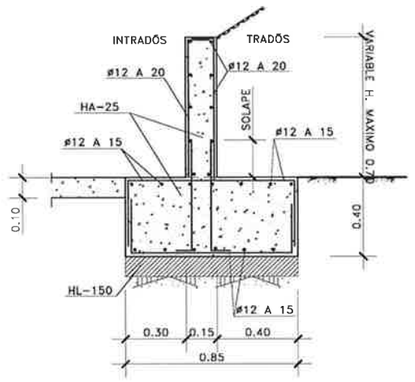
ALZADO
ESCALA= 1:30



SECCION A-A
ESCALA= 1:30



PLANTA
ESCALA= 1:30



SECCION B-B
ESCALA= 1:30

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (ESTADOS LIMITE ULTIMOS)				
HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/P/20	PORTLAND	—	—
LOSAS	HA-25/B/20/IIa+H	PORTLAND	1.50	40
MUROS	HA-25/B/20/IIa+H	PORTLAND	1.50	40
HORMIGÓN EN MASA	HM-20/B/20/IIa+H	PORTLAND	1.50	40
ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_s)	EL ACERO A UTILIZAR EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA "AENOR"
LOSAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MUROS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B-500-S	NORMAL	1.15	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES (ESTADOS LIMITE ULTIMOS)				
TIPO DE ACCIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	
PERMANENTE		NORMAL	γ_G = 1,35	
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE		NORMAL	γ_G = 1,50	
VARIABLE		NORMAL	γ_Q = 1,50	
ACCIDENTAL		NORMAL	γ_A = 1,00	

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

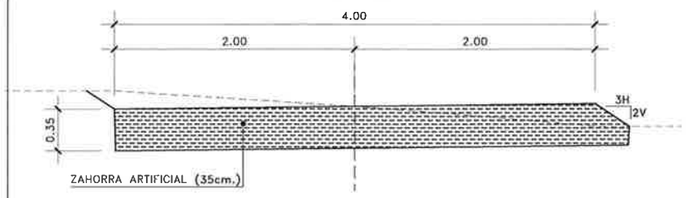
TÍTULO DEL PLANO
DRENAJE
DETALLES

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:30	9.3

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALFONSO TOMÁS MUÑO	MARÍA CASANOVA GALLARDO

HOJA 2 DE 2

SECCIÓN TIPO
RESTITUCIÓN VIA PECUARIA
ESCALA 1:50













LEYENDA:

- Barrera de seguridad normalizada de madera
- Talanquera de madera
- Mojón vía pecuaria
- Bolardo de hormigón
- Señal de vía pecuaria
- Bolo granítico delimitando camino
- Acer monspessulanum (Arce)
- Fraxinus angustifolia (Fresno)
- Quercus ilex (Encina)
- Juniperus oxycedrus (Enebro)
- Arbolado existente
- Gravilla granítica
- Adoquinado de granito
- Pavimento con acabado de ecológico
- Pavimento de mezcla bituminosa
- Hormigón pintado
- Firme zahorra artificial e=35cm.
- Levantado de restos de hormigón
- Baliza

VIA PECUARIA

VIA PECUARIA

E.D.A.R. SANTILLANA

Canal de Isabel II gestión

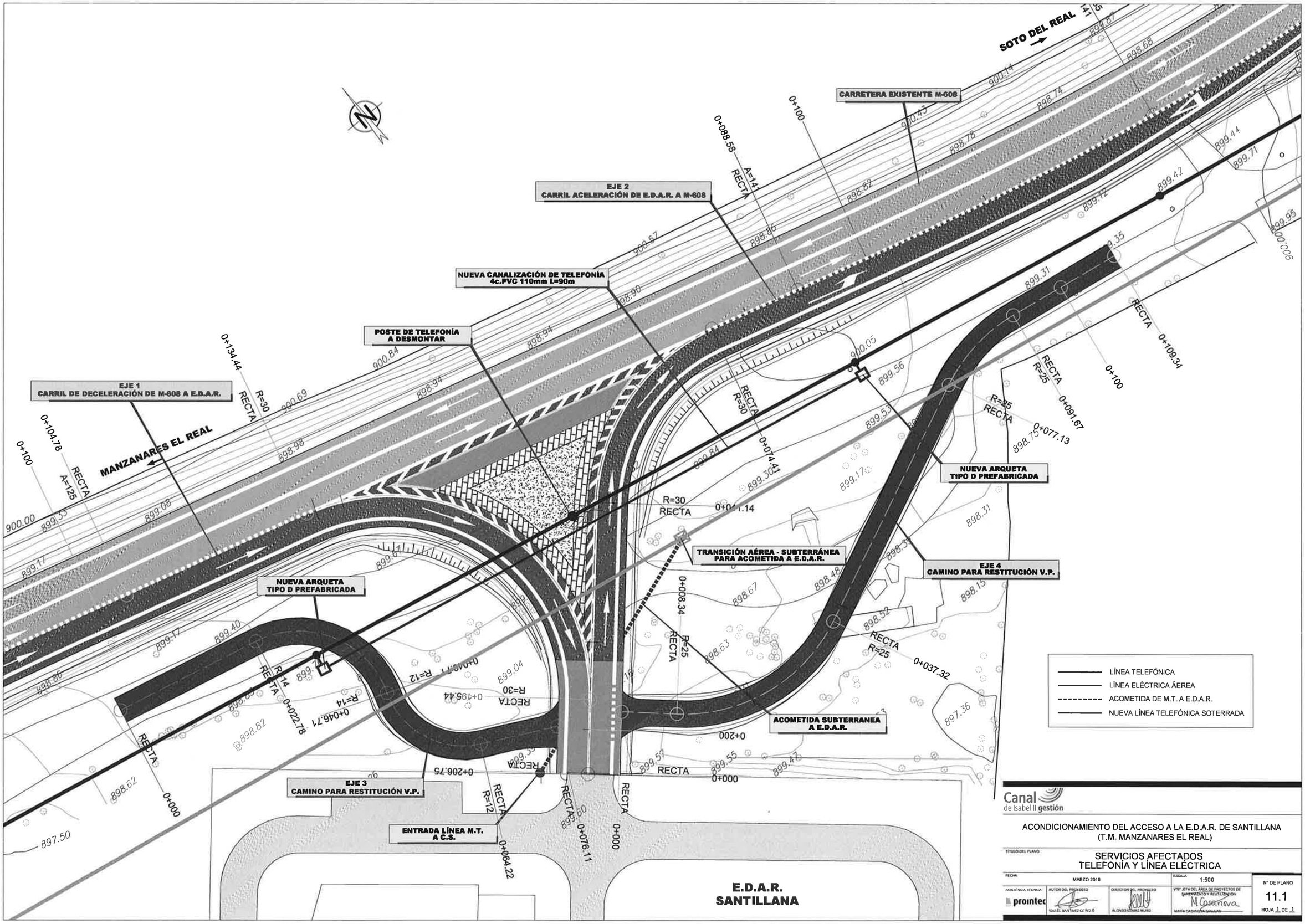
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TITULO DEL PLANO
RESTITUCIÓN DE LA VÍA PECUARIA
ACTUACIONES PROPUESTAS

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:500	10

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	Vº Bº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GÓMAS MURO	MARÍA CASANOVA

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

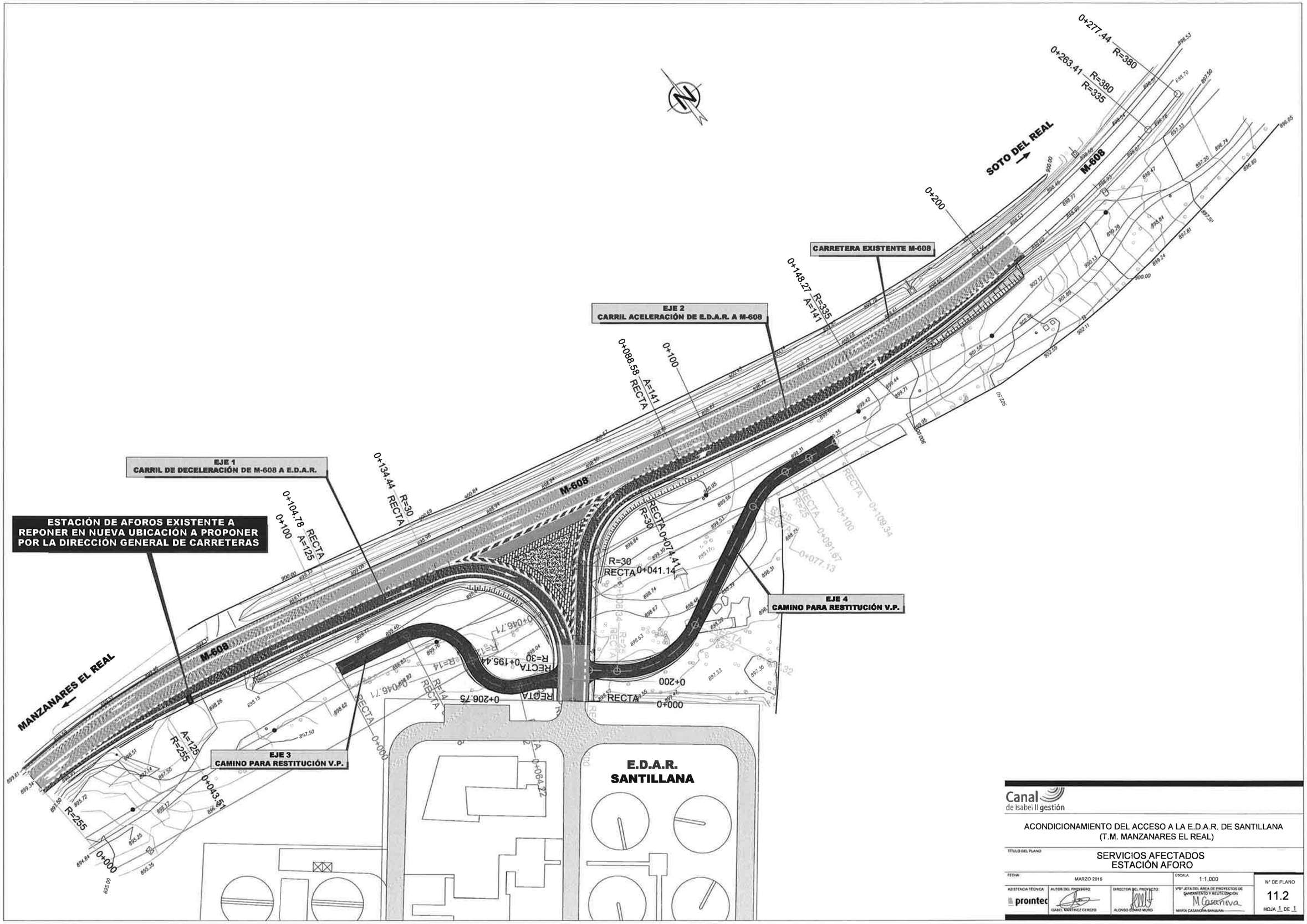
TÍTULO DEL PLANO

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA Y LÍNEA ELÉCTRICA

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2018	1:500	11.1

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO ESTRADA MUÑIZ	MARÍA CASANOVA GANUZA

HOJA 1 DE 1



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

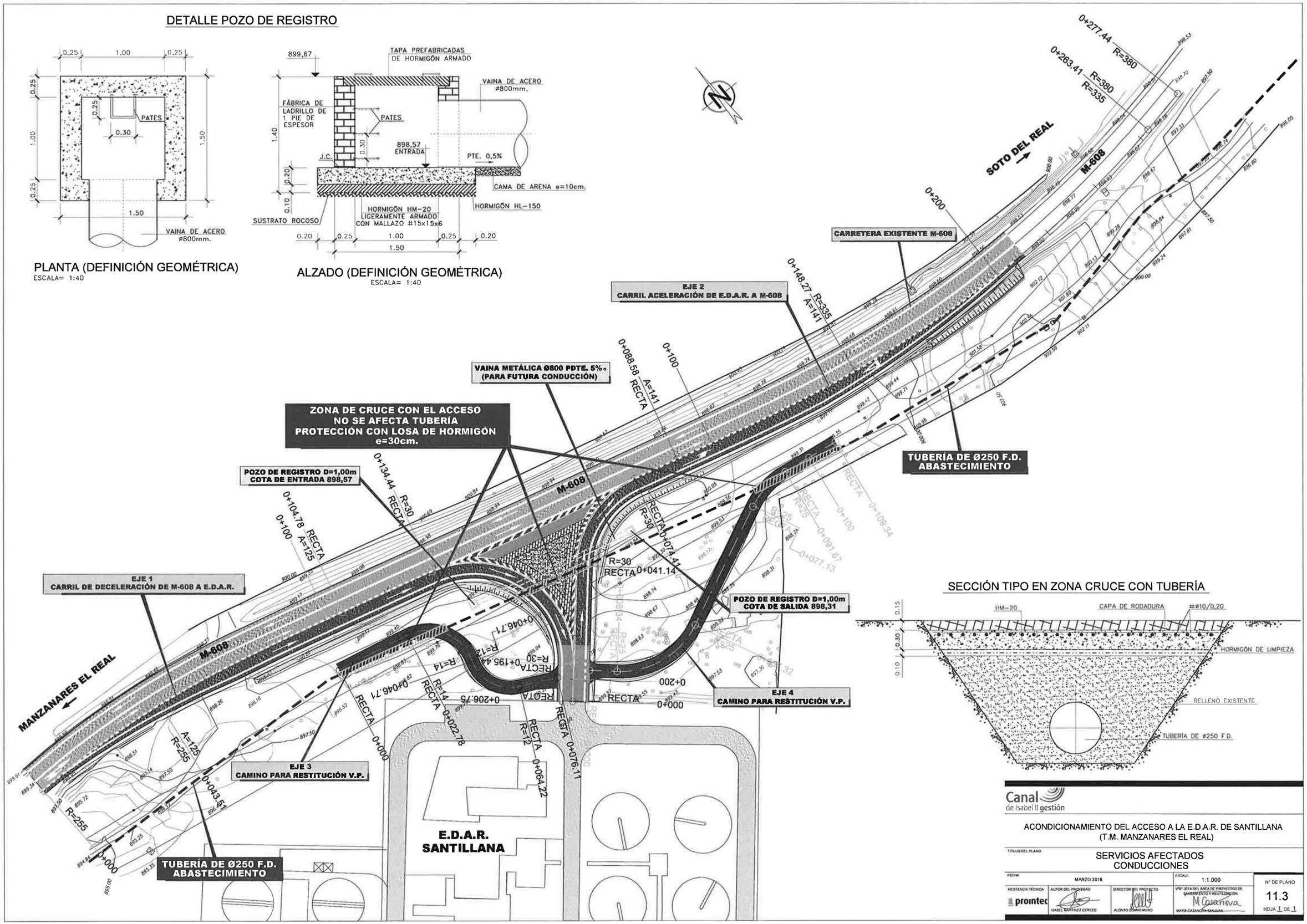
SERVICIOS AFECTADOS
ESTACIÓN AFORO

FECHA	MARZO 2016	ESCALA	1:1.000	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA: prointec	AUTOR DEL PROYECTO: ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	DIRECTOR DEL PROYECTO: ALONSO GÓMAS MURO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y RESTITUCIÓN: MARÍA CASANOVA SANJUAN	11.2
				HOJA 1 DE 1

DETALLE POZO DE REGISTRO

PLANTA (DEFINICIÓN GEOMÉTRICA)
ESCALA= 1:40

ALZADO (DEFINICIÓN GEOMÉTRICA)
ESCALA= 1:40



SECCIÓN TIPO EN ZONA CRUCE CON TUBERÍA

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO

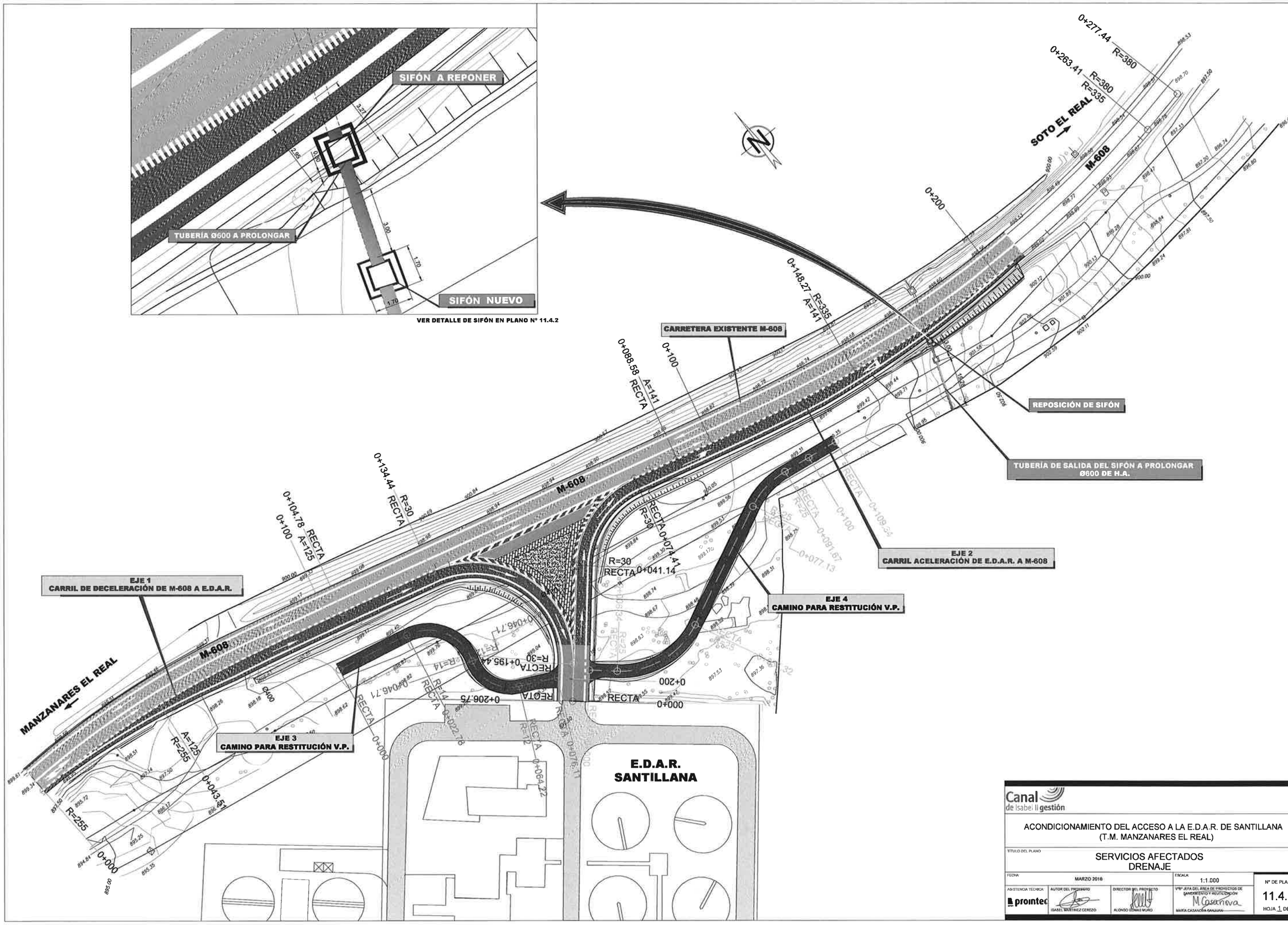
SERVICIOS AFECTADOS
CONDUCCIONES

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:1.000	11.3

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GOMAS MURO	MARÍA CASANOVA SANJUAN

HOJA 1 DE 1

VER DETALLE DE SIFÓN EN PLANO Nº 11.4.2



Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

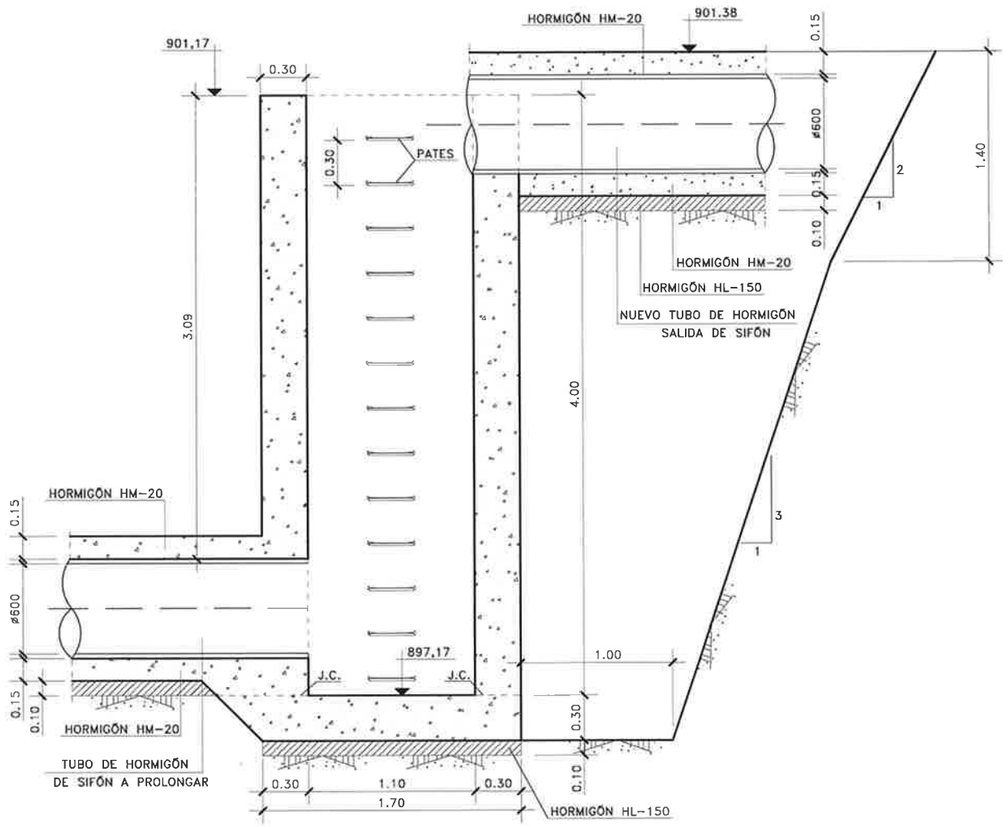
TÍTULO DEL PLANO

SERVICIOS AFECTADOS
DRENAJE

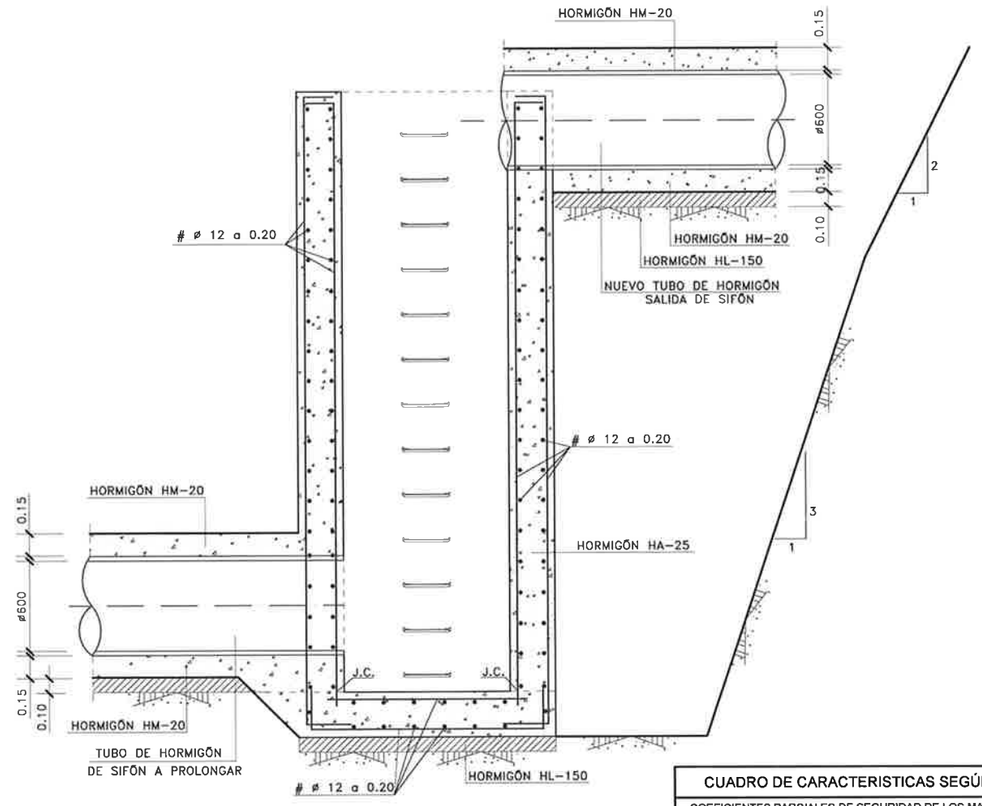
FECHA	ESCALA:	Nº DE PLANO
MARZO 2016	1:1.000	11.4.1

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN	HOJA 1 DE 1
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GÓMEZ MURO	MARÍA CASANOVA RAMAJO	

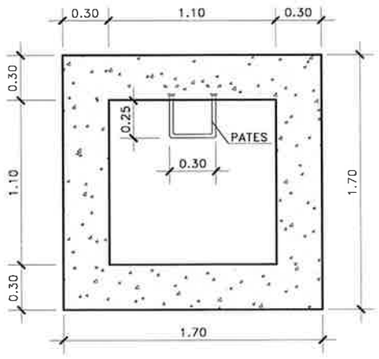
REPOSICIÓN DE ARQUETA DE SIFÓN



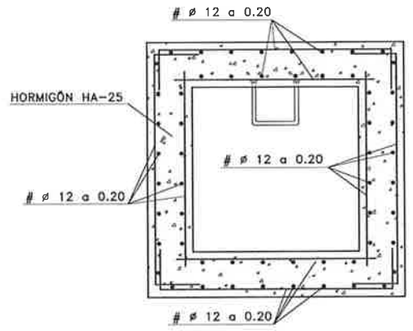
ALZADO (DEFINICIÓN GEOMÉTRICA)
ESCALA= 1:40



ALZADO (ARMADURAS)
ESCALA= 1:40



PLANTA (DEFINICIÓN GEOMÉTRICA)
ESCALA= 1:40



PLANTA (ARMADURAS)
ESCALA= 1:40

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE-08

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES (ESTADOS LIMITE ULTIMOS)

HORMIGÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_c)	RECUBRIMIENTO MÍNIMO (mm)
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150/P/20	PORTLAND	—	—
LOSAS	HA-25/B/20/IIa+H	PORTLAND	1.50	40
MUROS	HA-25/B/20/IIa+H	PORTLAND	1.50	40
ESTRUCTURAS	HA-25/B/20/IIa+H	PORTLAND	1.50	40

ACERO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ_s)	
LOSAS	B-500-S	NORMAL	1.15	EL ACERO A UTILIZAR EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR GARANTIZADO POR LA MARCA "AENOR"
MUROS	B-500-S	NORMAL	1.15	
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B-500-S	NORMAL	1.15	

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES (ESTADOS LIMITE ULTIMOS)

TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_G = 1,35$
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_Q = 1,50$
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_Q = 1,50$
ACCIDENTAL	NORMAL	$\gamma_A = 1,00$

Canal de Isabel II gestión

ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA E.D.A.R. DE SANTILLANA
(T.M. MANZANARES EL REAL)

TÍTULO DEL PLANO: SERVICIOS AFECTADOS. DRENAJE
REPOSICIÓN DE ARQUETA DE SIFÓN

FECHA	ESCALA	Nº DE PLANO
MARZO 2018	1:40	11.4.2

ASISTENCIA TÉCNICA	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	VºBº JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
prointec	ISABEL MARTÍNEZ CEREZO	ALONSO GÓMAS MURO	MARÍA CASANOVA BANUAS

HOJA 1 DE 1

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

ÍNDICE

1. PRESCRIPCIONES GENERALES 1

1.1. Ámbito de aplicación 1

1.2. Aspectos generales 1

1.2.1. Documentos que regirán en las obras afectadas 1

1.2.2. Definiciones 1

1.2.3. Afecciones 2

1.2.4. Materiales en contacto con agua de consumo humano 3

1.2.5. Productos de construcción 3

1.2.6. Seguridad y Salud en las obras 3

1.2.7. Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones 3

1.2.8. Gestión de residuos durante las obras 3

1.3. CONDICIONES ADMINISTRATIVAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 4

1.3.1. Forma de ejecutar las obras 4

1.3.2. Aportación de equipo y maquinaria 4

1.3.3. Fase de construcción 5

1.3.4. Pruebas y ensayos previos a la recepción 5

1.3.5. Actas de Pruebas 6

1.3.6. Pruebas de rendimiento 6

1.3.7. Materiales y unidades no incluidos en el presente Pliego 6

2. PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES 7

3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN 8

4. OBRA CIVIL 20

4.1. Movimientos de tierras y drenajes 20

4.1.1. Despeje, desbroce del terreno y retirada de tierra vegetal 20

4.1.2. Demoliciones 20

4.1.3. Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras (excavaciones a cielo abierto) 22

4.1.4. Excavaciones en zanjas y pozos 23

4.1.5. Excavaciones en mina 24

4.1.6. Entibaciones 25

4.1.7. Agotamientos 25

4.1.8. Transporte interior en obra 26

4.1.9. Transporte a vertedero 26

4.1.10. Camas de apoyo 26

4.1.11. Terraplenes, pedraplenes y rellenos 27

4.1.12. Escollera de piedras sueltas 29

4.1.13. Muro de gaviones metálicos 30

4.1.14. Relleno localizado en trasdós de muros 30

4.1.15. Geotextiles 31

4.1.16. Banda de señalización 31

4.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 32

4.2.1. Cimbras, encofrados y moldes 32

4.2.2. Acero para armaduras 32

4.2.3. Hormigones y morteros 33

4.2.4. Juntas en estructuras de hormigón 35

4.2.5. Acabados de superficies 36

4.2.6. Impermeabilización 38

4.2.7. Prueba de estanqueidad de muros y solera de las estructuras de hormigón 39

4.2.8. Prueba de estanqueidad cubiertas de depósitos 40

4.3. TUBERÍAS 41

4.3.1. Consideraciones constructivas 41

4.3.2. Tubería de hormigón armado 45

4.3.3. Tubería de hormigón armado con camisa de chapa (H/C) 47

4.3.4. Tubería de hormigón pretensado con camisa de chapa 48

4.3.5. Otras secciones de hormigón armado clase 135 50

4.3.6. Tuberías de polietileno (PE) 51

4.3.7. Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de abastecimiento 53

4.3.8. Tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para redes de saneamiento 54

4.3.9. Tubería de acero helicosoldada 57

4.3.10. Tubería de materiales termoplásticos de pared estructurada 58

4.3.11. Tubería de PVC orientado (PVC-O) 60

4.3.12. Tubería de fundición dúctil para abastecimiento/reutilización 61

4.3.13. Tubería de fundición dúctil para redes de saneamiento 64

4.3.14. Tubería de fundición. Mangas y revestimientos 65

4.3.15. Tubería de gres vitrificado 66

4.3.16. Tubería de acero inoxidable 67

4.3.17. Hinca de tuberías 67

4.3.18. Pruebas de la tubería instalada en redes de abastecimiento/agua regenerada 68

4.3.19. Pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento 71

4.3.20. Accesorios y piezas especiales en acero 74

4.3.21. Accesorios y piezas especiales en fundición dúctil 75

4.3.22. Accesorios y piezas especiales de otros materiales 75

4.4. ACOMETIDAS 76

4.4.1. Acometidas 76

4.5. ALOJAMIENTOS 76

4.5.1. Pozos 76

4.5.2. Arquetas 77

4.5.3. Cámaras 77

4.5.4. Dispositivos de cubrimiento de pozos, arquetas y cámaras 77

4.5.5. Elementos complementarios 78

4.6. FIRMES Y URBANIZACIÓN 81

4.6.1. Firmes granulares 81
4.6.2. Bordillos, adoquinados y aceras 84
4.6.3. Riegos 87
4.6.4. Mezclas bituminosas 88
4.6.5. Hormigón en firmes 89
4.6.6. Drenes subterráneos 90
4.6.7. Cunetas 90
4.6.8. Señalización 90
4.6.9. Cerramiento 91
4.7. JARDINERÍA 92
4.7.1. Preparación del terreno 92
4.7.2. Tuberías de riego 93
4.7.3. Plantaciones 94
4.7.4. Siembras e hidrosiembras 97
5. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES 100
5.1.1. Generalidades 100
5.1.2. Plataformas, escaleras, soportes y barandillas 100
5.1.3. Zonas resbaladizas 100
5.1.4. Nivel de ruidos de los equipos 100
5.1.5. Aislamiento térmico 100
5.1.6. Instalaciones de manutención 101
5.1.7. Atmósferas explosivas 101
5.1.8. Equipos de seguridad 101
5.1.9. Colores de seguridad 101

1. PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego será aplicable a todas las obras construidas por Canal de Isabel II Gestión, S.A, relativas a los servicios de abastecimiento, saneamiento y reutilización.

1.2. ASPECTOS GENERALES

1.2.1. DOCUMENTOS QUE REGIRÁN EN LAS OBRAS AFECTADAS

La ejecución de una obra determinada se regirá por los siguientes documentos:

- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en lo sucesivo "PCAP", que rija la licitación, junto con uno de los siguientes documentos.
- El Proyecto de construcción en el caso de licitación de obra o
- El Pliego de bases en el caso de licitación de proyecto y obra.

1.2.2. DEFINICIONES

Para facilitar la comprensión del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales se acompañan definiciones auxiliares de algunos términos utilizados en el mismo.

- "Proyecto" es el documento técnico que describe, justifica y presupuesta una obra sirviendo de base para licitación. Estará constituido por los siguientes documentos:
  - Documento Nº 1: Memoria
  - Documento Nº 2: Planos
  - Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas, que incluye a su vez el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en lo sucesivo "PPTG" y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en lo sucesivo "PPTP"
  - Documento Nº 4: Presupuesto
- "Pliego de Bases" es el documento técnico que describe, justifica y valora una obra, así como las condiciones del proyecto constructivo a redactar en las licitaciones de proyecto y obra. Estará constituido por los siguientes documentos
  - Documento Nº 1: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en lo sucesivo "PPTG"
  - Documento Nº 2: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Integrado por la Memoria, Anejos y Planos
- "Obras" o "Trabajos" son las tareas necesarias para realizar la construcción definida, incluyendo todos los suministros, servicios e instalaciones que se requieren para el fin previsto.
- "Oferta" es el conjunto de documentos que el Licitador presenta a la Licitación, en tiempo y forma, y de acuerdo con lo establecido en el anuncio de la misma.
- "Adjudicatario" es la persona o personas, naturales o jurídicas con quiénes Canal de Isabel II Gestión, S.A. formalice el Contrato para la ejecución de las obras.
- "Dirección de Obra" son los facultativos nombrados por Canal de Isabel II Gestión, S.A. como responsables de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras o trabajos contratados.
- "Documentos de Detalle" son el conjunto de:

  1) Planos de detalle.
  2) Copias de pedidos.
  3) Informes de progreso.
  4) Certificados de prueba.
  5) Hojas de envío de materiales y elementos que aclaran, complementan y definen totalmente el Proyecto durante el periodo de ejecución de las Obras y Trabajos.

6) Especificaciones Técnicas de los equipos mecánicos, eléctricos y de instrumentación y control.

- "Planos de Detalle" son los que definen en toda su extensión las características físicas y geométricas de cada uno de los elementos y sistemas contenidos en el Proyecto de Construcción.
- "Copias de Pedidos" son las correspondientes a los pedidos oficiales del Adjudicatario a sus suministradores, en los cuales deben figurar todas las condiciones técnicas del suministro.
- "Informes de Progreso" son los que reflejan el avance de las fabricaciones y montajes que se realizan en taller y en obra.
- "Certificados de Pruebas" son los documentos que recogen los resultados de las pruebas efectuadas en taller o en obra como antecedente para la recepción de las obras.
- "Hojas de envío de materiales y elementos" son las emitidas por un suministrador como anuncio de la salida de tales materiales o elementos, desde el lugar de donde procede el suministro en dirección al lugar de las obras.
- "Especificaciones Técnicas de los equipos" son las especificaciones emitidas por el Contratista para aprobación de la Dirección de Obra con el objeto de definir el pedido de un equipo concreto.
- "Fase de Construcción" es el que comienza el día siguiente a la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo o Acta de Orden de Inicio y termina cuando todos los elementos que forman parte de las obras han sido instalados y están en condiciones de iniciar su funcionamiento.
- "Pruebas de funcionamiento" son las que se realicen durante la Fase de Construcción, antes de que proceda la Recepción de las Obras.
- "Prueba General de Funcionamiento" es la prueba de funcionamiento para comprobar que las instalaciones funcionan de un modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio durante un tiempo mínimo exigido en el PPTP
- "Pruebas de Reconocimiento" son las que hayan de realizarse en taller o en obra sobre elementos o sistemas parciales antes de la Prueba General de Funcionamiento.
- "Pruebas de Rendimiento" son las que se realicen durante el Periodo de Garantía para comprobar que las prestaciones de las instalaciones cumplen lo exigido por la Licitación y lo ofertado por el Adjudicatario.
- "Proyecto As Built" es el documento que con la definición de un proyecto constructivo, recoge la totalidad de la obra realmente ejecutada y que debe presentar el Contratista al final de la obra. Incluirá memoria, anejos de cálculos, planos y presupuesto.
- "Documento de liquidación" es el documento que contiene los planos y presupuesto que permite la medición completa de la obra ejecutada.
- Manual de Operación y Mantenimiento: es el documento que el Adjudicatario deberá entregar a Canal de Isabel II Gestión antes de la finalización del contrato, en el que se recoge la siguiente información: descripción general de la infraestructura, descripción y aspectos críticos de los procesos, planos de implantación y de detalles, listado de todos los equipos instalados junto a su descripción funcional, catálogos de los fabricantes con las características técnicas, instrucciones de instalación, montaje, operación y mantenimiento, informes de ensayos, listado de repuestos, informes de ensayos de rutina, tipo y especiales, certificados de garantía, y todos aquellos aspectos y particularidades que sean necesarios para realizar de forma adecuada la explotación de las instalaciones.

1.2.3. AFECCIONES

Se tendrán en consideración todas las limitaciones por afecciones al Dominio Público Hidráulico, carreteras, infraestructuras ferroviarias, vías pecuarias, patrimonio histórico, medioambientales o a cualquier otro servicio o infraestructura de energía eléctrica, telecomunicaciones, gaseoductos, oleoductos, etc. Se deberán aplicar las medidas derivadas de las tramitaciones o consultas emitidas por los órganos competentes o gestores en las materias anteriores y que se vean afectadas por la ejecución de las obras.

El Contratista de las obras será el responsable de la aplicación de estas medidas, no teniendo, en ningún caso, derecho a realizar reclamación alguna sobre las mismas a Canal de Isabel II Gestión.

1.2.4. MATERIALES EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO

Conforme a lo establecido en el RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, ninguno de los componentes en contacto con el agua para consumo humano debe producir alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que ésta haya podido ser sometida.

Si el contacto del agua con los componentes se produce a través de una protección, esta deberá cumplir con los requerimientos exigidos.

1.2.5. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento 305/2011 de la Unión Europea por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, para aquellos materiales o componentes que formen parte de la red.

El Reglamento fija condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción, estableciendo reglas armonizadas sobre cómo expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales y sobre el uso del marcado CE en dichos productos.

1.2.6. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

El Adjudicatario queda obligado al cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo en lo que le sea de aplicación. En particular la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, 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, y el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

La Dirección de Obra podrá ordenar la paralización de las obras por incumplimiento de dicha normativa, imputando al Adjudicatario los retrasos que por ello se ocasionen, con las penalizaciones correspondientes.

1.2.7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES

Todas las instalaciones deberán cumplir con todos los requisitos de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, así como en materia de seguridad industrial, que sean de aplicación durante su posterior explotación.

Las obras ejecutadas deberán contar con las medidas preventivas y de seguridad necesarias que permitan evitar riesgos en la explotación de las instalaciones.

1.2.8. GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LAS OBRAS

Según 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 (RCD) con arreglo a la orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero y sus modificaciones posteriores, el productor de los residuos debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con los contenidos mínimos que indica el citado Real Decreto.

El Adjudicatario llevará a cargo la gestión de los residuos generados durante la construcción de las obras de acuerdo al Anejo correspondiente del Proyecto, el cual se redactará teniendo en cuenta las especificaciones establecidas en el Real Decreto mencionado, así como en la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. Además será el responsable de tramitar toda la documentación necesaria para llevar a cabo la correcta gestión de los residuos generados durante la construcción de las obras.

1.3. CONDICIONES ADMINISTRATIVAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.3.1. FORMA DE EJECUTAR LAS OBRAS

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto de Construcción aprobado y en todo aquello que no especifique el citado Proyecto, se estará a la interpretación de la Dirección de Obra. En los casos de licitaciones de Proyecto y Obra, en los que el Proyecto de Construcción es responsabilidad del Adjudicatario, éste no podrá reclamar contra esta interpretación ni solicitar indemnización económica alguna, cuando esa interpretación haya sido necesaria por la indefinición de dicho Proyecto.

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra los documentos de detalle correspondientes. Consecuentemente, la Dirección de Obra podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada, si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento de detalle aprobado, sin que el Adjudicatario tenga derecho a su abono ni a indemnización económica alguna.

En el caso de que la Dirección de Obra decida rechazar una obra o instalación contenida en un documento de detalle aprobado, por considerar que es necesario para el desarrollo adecuado del Proyecto, la demolición y sustitución deberán ser abonadas al Adjudicatario.

La Dirección de Obra determinará el horario y lugar en que el Adjudicatario puede entregarle para su examen y aprobación los documentos de detalle. Con el objetivo de reducir los tiempos necesarios para la comunicación entre las partes, se dispondrá de correo electrónico en obra y en oficina técnica. El mecanismo de aprobación será el siguiente:

- El Adjudicatario recibirá una copia de los documentos de detalle que entrega, firmada por persona autorizada de la Dirección de Obra y en la que conste la fecha en la que hace entrega de dichos documentos
- Si en el plazo de CINCO (5) DIAS hábiles a partir del siguiente a la entrega, el Adjudicatario no recibe respuesta alguna sobre los documentos de detalle presentados, se considerarán aprobados.
- La Dirección de Obra podrá prorrogar el plazo de respuesta, comunicándolo por escrito al Adjudicatario dentro del plazo habilitado para contestar, en los casos en que el plazo de CINCO (5) DÍAS hábiles no sea suficiente a juicio de la Dirección de Obra.
- En el plazo de respuesta habilitado, la Dirección de Obra podrá devolver los documentos de detalle:
  - Aprobados
  - Aprobados con modificaciones
  - Para modificación y nueva presentación

Si el Adjudicatario no está de acuerdo con alguna modificación deberá manifestarlo por escrito a la Dirección de Obra, en el plazo de CINCO (5) DÍAS hábiles a partir de la recepción del Documento correspondiente y la Dirección de Obra deberá estudiar la discrepancia con el Adjudicatario a la mayor brevedad posible. La decisión final de la Dirección de Obra será ejecutiva, sin perjuicio de que el Adjudicatario ejerza sus derechos en la forma que estime oportuna.

El Adjudicatario podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de Obra, la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualesquier parte de la obra o, cualquier otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si la Dirección de Obra estimase conveniente, aun cuando no sea necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Adjudicatario no tendrá derecho e indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

1.3.2. APORTACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA

El Adjudicatario queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas, en los plazos parciales y total convenidos en el Contrato.

En el caso de que para la adjudicación del Contrato hubiese sido condición necesaria la aportación por el Adjudicatario de un equipo de maquinaria y medios auxiliares concretos y detallados, la Dirección de Obra exigirá aquella aportación en los mismos términos y detalles que se fijaron en tal ocasión.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que se ha de utilizar, y no podrá retirarse sin consentimiento expreso de la Dirección de Obra. Los elementos averiados o inutilizados deberán ser sustituidos por otros en condiciones y no reparados, cuando la Dirección de Obra estime que su reparación exige plazos que han de alterar el programa de trabajo.

Cada elemento de los que constituyen el equipo será reconocido por la Dirección de Obra, anotándose sus altas y bajas de puesta en obra en el inventario del equipo, y pudiendo también rechazar cualquier elemento que considere inadecuado para el trabajo en la obra.

1.3.3. FASE DE CONSTRUCCIÓN

La fase de construcción comienza al día siguiente a la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo de las Obras o a la fecha del Acta de Orden de Inicio, y comprende la construcción de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales necesarios y el montaje completo de los mismos.

Durante este periodo el Adjudicatario irá aportando todos los documentos de detalle necesarios para ejecución de las obras: planos, copias de pedidos, especificaciones, informes de progreso de fabricación, prueba y montaje de equipos, manuales de montaje y funcionamiento, protocolos de pruebas, instrucciones de mantenimiento, etc., según el programa al efecto incluido en el Proyecto de Construcción. En particular, el Adjudicatario entregará a la Dirección de Obra dos ejemplares, en papel y en soporte digital, de todos los libros, manuales y folletos de instrucciones de operación y mantenimiento de las instalaciones, en cuanto sea posible y siempre antes de la Recepción de las Obras.

1.3.4. PRUEBAS Y ENSAYOS PREVIOS A LA RECEPCIÓN

Previamente a la Recepción de las Obras se realizarán las Pruebas de Reconocimiento establecidas en el programa de pruebas incluido en el Proyecto de Construcción. Las Pruebas de Reconocimiento se realizarán, salvo estipulación en contrario del PPTP, de acuerdo con el establecido en el presente Pliego y, en su defecto, en función de las normas relacionadas en el Capítulo 3**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del mismo. El programa de pruebas incluido en el Proyecto de Construcción estipulará cuales deben realizarse en taller, en obra o en laboratorio, así como las pruebas de sistemas que comprendan varios equipos y que deban realizarse después de la instalación de los mismos.

Los gastos originados por el desarrollo de las pruebas y ensayos previos a la recepción correrán a cargo del Adjudicatario.

Las Pruebas de Reconocimiento verificadas durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el simple antecedente para la Recepción de las Obras. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades, que de cualquier forma se realice en el curso de las obras y antes de su Recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer deficiencias, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de la Recepción.

En el caso de obras que incluyan instalación de equipos mecánicos, eléctricos y/o de automatización y control se desarrollará un periodo de pruebas de funcionamiento. Las pruebas de funcionamiento comenzarán cuando todos los equipos que forman parte de las obras estén instalados y en condiciones de iniciar su funcionamiento y finalizará cuando las instalaciones puedan funcionar en modo continuo, ininterrumpido y satisfactorio. Durante esta fase podrán realizarse comprobaciones de cotas de lámina de agua, pruebas de señales, pruebas de secuencias parciales así como una prueba general de funcionamiento de la totalidad de las instalaciones construidas.

La Prueba General de Funcionamiento se realizará antes de la Recepción de las obras y se considerará satisfactoria cuando todos los sistemas mecánicos, eléctricos, instrumentación, automatización y supervisión funcionen correctamente en condiciones de trabajo reales durante el periodo estipulado.

El Adjudicatario deberá avisar la fecha de la realización de las pruebas a la Dirección de Obra con antelación suficiente para que pueda estar presente en todas las pruebas y ensayos de materiales, mecanismos y obra ejecutada, establecidas en el programa de pruebas. Las pruebas especializadas deberán confiarse a laboratorios acreditados, independientes del Adjudicatario, salvo decisión en contra de la Dirección de Obra.

No se procederá al empleo de los materiales sin que estos sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, previa realización de las pruebas y ensayos previstos.

El resultado negativo de las pruebas a que se refiere el presente apartado dará lugar a la reiteración de las mismas tantas veces cuantas considere necesarias la Dirección de Obra y en los lugares elegidos por ésta, hasta comprobar si la prueba negativa afecta a una zona parcial susceptible de reparación o refleja defecto de conjunto que motive la no admisión en su totalidad de la obra comprobada.

1.3.5. ACTAS DE PRUEBAS

De los ensayos y pruebas de materiales, aparatos, obras ejecutadas, y de puesta a punto de los diferentes sistemas y subsistemas, se levantarán Actas que servirán de antecedentes para la recepción de las obras.

1.3.6. PRUEBAS DE RENDIMIENTO

Durante el Periodo de Garantía se llevará a cabo un completo programa de pruebas, que servirá como base para la comprobación del cumplimiento de las condiciones que se exigen a las instalaciones y a sus diversos elementos, y en su caso, al establecimiento de fianzas especiales.

Los gastos a que den lugar las pruebas que se establecen durante el periodo de garantía, serán de cuenta de Canal de Isabel II Gestión, salvo los originados por el personal que el Adjudicatario designe para la asistencia a las pruebas.

En las instalaciones de bombeo se realizarán también, pruebas de consumo de energía mediante el establecimiento de estados de consumo mensual, según lectura de los contadores correspondientes a las distintas partes de la instalación.

De igual forma, en todas las instalaciones caracterizadas por un alto consumo energético (minicentrales eléctricas, instalaciones de cogeneración, etc.) se realizarán pruebas de consumo de energía.

Si los consumos globales hallados no coincidieran con los que deben corresponder al tiempo de funcionamiento de las distintas máquinas, según los datos de los aparatos registradores y los partes de explotación, se investigará la causa de las deficiencias comprobándose directamente los rendimientos de aquellas máquinas, y se procederá a su sustitución o reparación o la aplicación de sanciones cuando haya lugar.

1.3.7. MATERIALES Y UNIDADES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales y unidades cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

2. PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES

Se procederá a la identificación de riesgos y al establecimiento de las medidas y condiciones de ejecución necesarias con el objeto de asegurar la protección medioambiental del entorno de las obras.

Se deberá evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cultivos, montes y en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producir la ejecución de las obras, explotación de canteras, talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieran localizados en terrenos de la propiedad. Los límites de contaminación admisibles serán los definidos como tolerables por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

En general, se seguirá lo marcado como medidas protectoras y correctoras del impacto ambiental en el Estudio de Impacto Ambiental, documento que además contendrá los aspectos referentes a descripción general del proyecto, alternativas estudiadas, justificación de la solución adoptada, evaluación de los efectos ambientales , programa de vigilancia ambiental y un resumen comprensible del mismo

Además, en el caso de que exista Declaración de Impacto Ambiental, o Condicionado Ambiental, el Contratista estará obligado a ejecutar su contenido.

En particular se procederá a tomar las medidas necesarias para:

- Evitar la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de movimiento de tierras, transporte, manipulación y ensilado de cemento, en el proceso de producción de los áridos, en las plantas de mezclas bituminosas y en la perforación en seco de las rocas.

- Evitar la contaminación acústica derivada de la utilización de maquinaria de forma que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a las mismas.

- Proteger la calidad de las aguas continentales evitando los derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes y aguas residuales.

- Proteger el suelo, la fauna y flora

- Reducir la generación y peligrosidad de residuos y proceder a la gestión correcta de los mismos.

3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de lo especificado en el presente Pliego serán de aplicación en las obras regidas por este PPT las siguientes disposiciones, normas y reglamentos en lo que resulte aplicable. Para la aplicación y cumplimiento de las mismas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en ellas, se seguirá el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que haya servido para su aplicación.

Normativa del Canal Isabel II Gestión, S.A.

- Normas para redes de abastecimiento de Canal de Isabel II Gestión. Versión 2012 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Normas para redes de reutilización del Canal de Isabel II. Versión 2007 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Normas para redes de saneamiento del Canal de Isabel II. Versión 2006 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control: Válvulas de mariposa. Versión 2013.
- Especificación técnica de elementos de cierre. Versión 2013.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de compuerta. Versión 2012.
- Especificación técnica de acometidas de agua para consumo humano. Versión 2011.
- Normas Técnicas para la instalación de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones. Versión 2003.
- Normas Técnicas de elementos de maniobra y control: Válvulas de regulación y seguridad. Versión 1996.
- Normas Técnicas de elementos de maniobra y control: Válvulas de aeración. Versión 2015.

Legislación Administrativa y de Contratación

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE n 276, de 16 de noviembre de 2011).
- Ley 6/2013, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM nº309 de 30 de diciembre de 2013).
- Ley 9/2010, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y Racionalización del Sector Público (BOCM nº310 de 29 de diciembre de 2010. Corrección de errores: BOCM de 25 de febrero y 15 de abril de 2011 y BOE nº118 de 18 de mayo de 2011).
- Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM nº310 de 30 de diciembre de 2008, excepto los artículos 1, 2, 3, 4 y 5 y la disposición transitoria tercera derogados por la Ley 10/2009 de 29 de diciembre (BOCM nº308 de 29 de diciembre de 2009).
- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre Procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales y sus modificaciones posteriores (BOE n 261, de 31 de octubre de 2007).
- Ley 2/2004, de 31 de mayo de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM nº129 de 1 de junio de 2004), incluyendo las modificaciones efectuadas por la Ley 5/2004 de 28 de diciembre (BOCM nº310 de 30 de diciembre de 2004) y la Ley 10/2009 de 23 de diciembre (BOCM nº308 de 29 de diciembre de 2009).
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid. (BOCM nº177, de 27 de julio de 2001).

Legislación Medioambiental

- Real Decreto 270/2014, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo. (BOE nº89, de 12 de abril de 2014).

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de 2013 de Evaluación ambiental (BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013).
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid para la Protección de Medio Ambiente (BOCM nº154 de 1 de julio de 2002).
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid (BOCM nº121 de 22 de mayo de 2012).
- Decreto 58/2009, de 4 de junio, por el que se aprueba el Plan de protección civil de emergencias por incendios forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA). (BOCM nº138 de 12 de junio de 2009).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE n 38, de 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas (BOE n 294, de 8 de diciembre de 2007).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº275, de 16 de noviembre de 2007).
- Ley 8/2005, de 26 de diciembre de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid. (BOCM nº312 de 31 de diciembre de 2005).
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. (BOCM nº128 de 29 de mayo de 2003).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE nº43, de 19 de febrero de 2002).
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (BOE nº45, de 21 de febrero de 2003).
- Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano. (BOE nº50, de 27 de febrero de 2013).
- Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. (DOUE nº330, de 5 de diciembre de 1998).
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, excepto el artículo 13 que es modificado en el Real Decreto 830/2010, de 25 de junio (BOE nº171, de 18 de julio de 2003).
- Real Decreto 866/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos y se regulan determinadas condiciones de ensayo (BOE nº131, de 30 de mayo de 2008).
- Real Decreto 1/2001, del 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, y posteriores modificaciones (BOE nº176 de 24 de Julio de 2001).
- Ley 8/1998 de 15 de junio de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid (BOE nº206, de 28 de agosto de 1998) y todas las leyes y reglamentos vigentes sobre vías pecuarias.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE nº71, de 24 de marzo de 1995).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (BOE nº86, de 11 de abril de 2006).

Legislación de Obras Hidráulicas

- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (BOE nº228, de 23 de septiembre de 1986).

- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (BOE nº236, de 2 de octubre de 1974).

Normativa de estructuras, edificación e instalaciones industriales

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas (BOCM nº152 de 29 de junio de 1993).
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE) (BOE nº149, de 23 de junio de 2011).
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el RITE.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE nº31, de 5 de febrero de 2009) y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre (BOE nº249, de 15 de octubre de 2011) y en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE nº125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE) (BOE nº203, de 22 de agosto de 2008).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos. (RC-08) (BOE nº148, de 19 de junio de 2008).
- Orden 1415/2007, de 16 de mayo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se modifica la Orden 639/2006.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE nº207, de 29 de agosto de 2007) y sus posteriores modificaciones incluidas en el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril (BOE nº213, de 5 de septiembre de 2013).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (BOE nº211, de 4 de septiembre de 2006) y modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE nº125, de 22 de mayo de 2010).
- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE nº74, de 28 de marzo de 2006).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (BOE nº303, de 17 de diciembre de 2004), y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo (BOE nº125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02) (BOE nº244, de 11 de octubre de 2002).
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (BOE nº112, de 10 de mayo de 2001) y las posteriores modificaciones recogidas en el Real Decreto 105/2010, de 5 de febrero (BOE nº67, de 18 de marzo de 2010).

- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, que dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el Real decreto 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión (BOE nº129, de 31 de mayo de 1999).

- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos (BOE nº61, de 12 de marzo de 1998).

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (BOE nº298, de 14 de diciembre de 1993) y sus posteriores modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo (BOE nº125, de 22 de mayo de 2010), en la Orden de 27 de julio de 1999 (BOE nº186, de 5 de agosto de 1999) y en la Orden de 16 de abril de 1998 (BOE nº101, de 28 de abril de 1998).

- Reglamentos de redes y acometidas de combustibles gaseosos, aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1974 (BOE nº292, de 6 de diciembre de 1974) y las modificaciones incluidas en la Orden de 6 de julio de 1984 (BOE nº175, de 23 de julio de 1984).

- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las Normas Tecnológicas de la edificación, NTE (BOE nº13, de 15 de enero de 1973).

- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM nº120, 22 de mayo de 2014).

- Orden de 19 de noviembre de 2013 y Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por las que se modifica la Orden 639/2006.

- Orden de 27 de mayo de 2009, de simplificación administrativa por la que se regula el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en la Comunidad de Madrid (BOCM nº153, 30 de junio de 2009).

- Orden 688/2008, de 29 de febrero, de la Consejería de Economía y Consumo, por la que se modifica la Orden 9343/2003, de 1 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro, puesta en servicio e inspección de instalaciones térmicas no industriales en los edificios, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero. (BOCM de 18 de marzo de 2008).

- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM de 22 de septiembre de 2005)

Normativa de carreteras y viales

- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario. (BOE nº315, de 31 de diciembre de 2004).

- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario. (BOE nº234, de 30 de septiembre de 2015)

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (BOE nº228, de 23 de septiembre de 1994)

- Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid. (BOCM nº87, 14 de abril de 1993)

- Ley 3/1991 de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM nº68 de 21 de marzo de 1991 y BOE nº127 de 28 de mayo de 1991) y el Decreto 29/1993 por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM de 14 de abril de 1993).

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. BOE nº 234, de 30 de Septiembre de 2015).

- Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1975), con las modificaciones posteriores.

- Instrucción de Carreteras, y sus diferentes normas. Concretamente:

- Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras (BOE nº28, de 2 de febrero de 2000).
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE nº297 de 12 de diciembre de 2003).
- Orden de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la norma 8.3-IC Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE nº224, de 18 de septiembre de 1987).

Legislación eléctrica

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE nº310, de 27 de diciembre de 2013.)
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE nº312 de 30 de Diciembre de 2013) (*Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4*).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (*Corrección de errores en BOE nº36, de 11 de febrero de 2012*)
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE nº68, de 19 de marzo de 2008), (El Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo modifica los artículos 13.1, 16, 19 y la ITC-LAT 03 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4).
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE nº279, de 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE nº224 de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
- Decreto 38/2002, de 28 de febrero, por el que se regulan las entidades de control reglamentario de las instalaciones industriales de la Comunidad de Madrid (BOCM nº61, de 13 de marzo de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE nº310 de 27 de diciembre de 2000) y Reales Decretos posteriores que complementan, modifican y/o derogan sus artículos.
- Decreto 40/1998, de 5 de Marzo, por el que se establecen norma técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna (BOCM nº71 de 25 de marzo de 1998).
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que se han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas. (BOCM nº255 de 27 de octubre de 1997).
- Normas UNESA sobre dimensionamiento de redes de tierra de centros de transformación de tercera categoría.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE nº288, de 1 de diciembre de 1982).
- Orden de 6 de julio de 1984, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (BOE nº183, de 1 de agosto de 1984) y Órdenes posteriores vigentes que las complementan, actualizan y/o modifican.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE nº224, de 18 de septiembre de 2007).

- Orden 12 de abril de 1999, por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE nº95, de 21 de abril de 1999).

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE nº139, de 9 de junio de 2014).

- Normativa y especificaciones particulares de las compañías suministradoras de energía eléctrica.

Legislación de Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE nº269 de 10 de noviembre de 1995), y los Reales Decretos que la complementan.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE nº298 del 13 de diciembre de 2003).

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE nº71, de 23 de marzo de 2010).

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE nº97, de 23 de abril de 1997).

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y Reales Decretos posteriores que modifican alguno de sus artículos (BOE nº172, de 20 de julio de 1999).

- 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. (BOE nº257 de 25 de octubre de 1997) y Reales Decretos posteriores que modifican, añaden y/o derogan alguno de sus artículos.

Otra documentación de referencia

- RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

- Reglamento 305/2011 de la Unión Europea por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción
- Guía técnica sobre Depósitos para Abastecimiento de agua potable. CEDEX. 2009.
- Guía técnica sobre Redes de Saneamiento y Drenaje Urbano. CEDEX. 2007.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX 2006.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado (IET). Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid 2007.
- Recomendaciones del I.E.T.C.C. para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa.
- Manual de ATHA sobre cálculo, diseño e instalación de tubos de hormigón armado.

Normas técnicas

- Normas UNE.

UNE 7074: 1954	Determinación de la adherencia y de la coherencia de los materiales bituminosos.
UNE 7133: 1958	Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de morteros y hormigones.
UNE 7368: 1977	Determinación con agua oxigenada del contenido de materia orgánica en los suelos.
UNE 21123-2: 2010	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
UNE 21428-1: 2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 36068: 2011	Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado.
UNE 36092: 2014	Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres de acero B 500 T.
UNE 36094: 1997	Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.
UNE 36831: 1997	Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.
UNE 38001: 1985	Clasificación y designación de las aleaciones ligeras.
UNE 38002/1M: 1984	Definición y designación del estado de tratamiento de las aleaciones ligeras.
UNE 53394: 2006 IN	Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
UNE 56801: 2008	Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación.
UNE 56803: 2000	Hojas de puerta. Especificaciones complementarias.
UNE 67027: 1984	Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la absorción de agua.
UNE 67028: 1997 EX	Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad.
UNE 67029. 1995 EX	Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de eflorescencia.
UNE 67030: 1985	Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma.
UNE 68072: 1986	Material de riego. Aspersores rotativos. Requisitos generales y métodos de ensayo.
UNE 80305: 2012	Cementos blancos.
UNE 83951: 2008	Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras.
UNE 102042: 2014	Yesos y escayolas de construcción. Otros métodos de ensayo.
UNE 103101: 1995	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103103: 1994	Determinación del límite liquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104: 1994	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103105: 1993	Determinación de la densidad máxima de una arena
UNE 103106: 1993	Determinación de la densidad máxima de una arena por el método de apisonado.
UNE 103109: 1995	Método de ensayo para determinar el índice "equivalente de arena" de un suelo.
UNE 103201: 1996	Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103202: 1995	Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles

	de un suelo.
UNE 103300: 1993	Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa
UNE 103500: 1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103501: 1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103502: 1995	Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
UNE 103503: 1995	Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.
UNE 127339: 2012	Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón.
UNE 127340: 2006	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.
UNE 127916: 2014	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la UNE-EN 1916.
UNE 127917: 2015	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón con fibra de acero y de hormigón armado. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917.
UNE 211006: 2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 53394: 2006 IN	Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

- Normas UNE-EN

UNE-EN 124: 1995	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.
UNE-EN 124: 2015	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.. Parte1. Definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo. . Parte 2. Dispositivos de cubrimiento y de cierre de fundición. . Parte 3. Parte 3: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de acero o aleación de aluminio. . Parte 4. Dispositivos de cubrimiento y de cierre de hormigón armado. Parte 5. Dispositivos de cubrimiento y de cierre de materiales compuestos. Parte 6. Dispositivos de cubrimiento y de cierre de polipropileno (PP), polietileno (PE) o poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). .
UNE-EN 287: 2011	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros.
UNE-EN 295: 2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte1. Requisitos para tuberías, accesorios y uniones. Parte 2. Evaluación de la conformidad y muestreo. Parte 3. Métodos de ensayo. Parte 4. Requisitos para adaptadores, conectores y uniones flexibles. Parte 5. Requisitos para tuberías perforadas y sus accesorios. Parte 6. Requisitos para los componentes de las bocas de hombre y cámaras de inspección. Parte 7. Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca.
UNE-EN 459: 2011	Cales para la construcción. Parte 1. Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Parte 2. Métodos de ensayo. Parte 3. Evaluación de la conformidad.
UNE-EN 520:2005 +A1:2010	Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 545: 2011	Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 598: 2008	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 639: 1995	Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN 641: 1995	Tubos de presión de hormigón armado, con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN 642: 1995	Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones particulares relativas al acero de pretensar para tubos.

UNE-EN	681: 1996	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1. Caucho vulcanizado. Parte 2. Elastómeros termoplásticos. Parte 4. Elementos de estanqueidad de poliuretano moldeado.
UNE-EN	736: 1996:	Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.
UNE-EN	746-2: 2011	Equipos de tratamiento térmico industrial. Parte 2: Requisitos de seguridad para la combustión y los sistemas de manejo de combustibles.
UNE-EN	771-3: 2011	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
UNE-EN	772-1: 2001	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN	772-11: 2011	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería, en hormigón, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.
UNE-EN	805: 2000	Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
UNE-EN	809: 2010	Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad.
UNE-EN	933-1: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN	933-5: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN	951: 1999	Hojas de puerta. Método de medida de la altura, anchura, espesor y escuadría.
UNE-EN	952: 2000	Hojas de puerta. Planitud general y local. Método de medida.
UNE-EN	998-1: 2012	Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.
UNE-EN	1074-1:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN	1092-1: 2008	Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero.
UNE-EN	1097-2: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación
UNE-EN	1097-7: 2009	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 7: Determinación de la densidad real del filler. Método del picnómetro.
UNE-EN	1097-8: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN	1121 : 2000	Puertas. Comportamiento entre dos climas diferentes. Método de ensayo.
UNE-EN	1338: 2004	Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN	1339: 2004	Baldosas de hormigón. Especificaciones y ensayo.
UNE-EN	1340: 2004	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN	1341: 2013	Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN	1342: 2003	Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN	1343: 2013	Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN	1363-2: 2000	Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
UNE-EN	1412: 2003	Cobre y aleaciones de cobre. Sistema europeo de designación numérica.
UNE-EN	1503: 2001	Válvulas. Materiales para los cuerpos, caperuzas y cubiertas. Parte 1: Aceros especificados en las normas europeas. Parte 2: Aceros distintos de los especificados en las normas europeas. Parte 3. Fundiciones especificadas en las normas europeas. Parte 4. Aleaciones de cobre especificadas en las normas europeas (2003).
UNE-EN 1536: 2011+A1:2016		Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados.
UNE-EN	1538: 2011	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.

UNE-EN 1563: 2012	Fundición. Fundición de grafito esferoidal.
UNE-EN 1610: 1998	Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento.
UNE-EN 1796: 2014	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
UNE-EN 1916: 2008	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
UNE-EN 1917: 2008	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
UNE-EN 1925: 1999	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.
UNE-EN 1926: 2007	Métodos de ensayo para la piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial.
UNE-EN 1982: 2009	Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas.
UNE-EN 10020: 2001	Definición y clasificación de los tipos de acero.
UNE-EN 10025: 2006	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10028: 2007+A1:2009/AC:2010	Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 1: Prescripciones generales.
UNE-EN 10028: 2010	Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 2: Aceros no aleados y aleados con propiedades especificadas a altas temperaturas.
UNE-EN 10080: 2006	Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.
UNE-EN 10088: 2006	Aceros inoxidables.
UNE-EN 10210: 2007	Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y propiedades de sección.
UNE-EN 10217-7: 2006	Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10219: 2007	Perfiles huecos para construcción, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y propiedades de sección.
UNE-EN 10224: 2003	Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10311: 2006	Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos.
UNE-EN 12165: 2011	Cobre y aleaciones de cobre. Semiproductos de forja.
UNE-EN 12201: 2012	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades. Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12350-2: 2006	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
UNE-EN 12371: 2011	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.
UNE-EN 12372: 2007	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la flexión bajo carga concentrada.
UNE-EN 12390-1: 2001	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes.
UNE-EN 12390-3: 2003	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
UNE-EN 12407: 2007	Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.
UNE-EN 12592: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la solubilidad.
UNE-EN 12608: 2003	Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12697-34: 2013	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 34: Ensayo Marshall.
UNE-EN 12699: 2001	Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
UNE-EN 12794: 2006 +A1:2008	Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.
UNE-EN 12842: 2013	Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12849: 2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del poder de

	penetración de las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 12944-5: 2008	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistema de pinturas protectores
UNE-EN 13043: 2003	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.
UNE-EN 13101: 2003	Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad.
UNE-EN 13286-2: 2011	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Próctor.
UNE-EN 13286-41: 2003	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 41: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.
UNE-EN 13279-1: 2009	Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 13331: 2002	Sistemas de entibación de zanjas. Parte 1. Especificaciones de producto. Parte 2: Evaluación por cálculo o por ensayo.
UNE-EN 13369: 2013	Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón.
UNE-EN 13476: 2007	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Requisitos generales y características de funcionamiento.
UNE-EN 13478-1: 2005	Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.
UNE-EN 13589: 2008	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad.
UNE-EN 13598-1: 2011	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y evacuación enterrados sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo las arquetas de inspección poco profundas.
UNE-EN 13706-1: 2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos.
UNE-EN 14157: 2005	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.
UNE-EN 14199: 2006	Ejecución de trabajos especiales. Micropilotes.
UNE-EN 14231: 2004	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción.
UNE-EN 14246: 2007	Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 14364: 2007 +A1:2009	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones.
UNE-EN 14396: 2004	Escaleras fijas para pozos de registro.
UNE-EN 14411: 2007	Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado.
UNE-EN 14844: 2007 +A2:2012	Productos prefabricados de hormigón. Marcos.
UNE-EN 15189: 2008	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil. Recubrimientos exteriores de poliuretano para tuberías. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 60034-1: 2011	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento.
UNE-EN 60034-14: 2004	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14. Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración. (IEC 60034-14:2003/A1:2007).
UNE-EN 60034-30: 2010	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 30: Clases de rendimiento para los motores trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (código IE).
UNE-EN 60076: 2013	Transformadores de potencia.
UNE-EN 60439: 2001	Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
UNE-EN 60831: 1998	Condensadores de potencia autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1000 V. Parte 1. Generalidades. Características de funcionamiento, ensayos y valores nominales. Prescripciones de seguridad. Guía de instalación y de explotación.

	Parte 2. Ensayos de envejecimiento, autorregeneración y destrucción.
UNE-EN 61000-6-1: 2007	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera. (IEC 61000-6-1:2005).
UNE-EN 6143-19: 2014	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas Generales.

- Normas UNE-EN ISO

UNE-EN ISO 898-1: 2010	Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino (ISO 898-1:2009)
UNE-EN ISO 1461: 2010	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 2409: 2013	Pinturas y barnices. Ensayo de corte con enrejado.
UNE-EN ISO 3452: 2014	Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales Parte 2: Ensayo de productos penetrantes
UNE-EN ISO 4892-2: 2014	Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2. Lámparas de arco de xenón.
UNE-EN ISO 7010: 2012	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas.
UNE-EN ISO 8501-1: 2008	Preparación de substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores. (ISO 8501-1:2007).
UNE-EN ISO 10675-1: 2013	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones.
UNE-EN ISO 10684: 2006/AC:2009	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004/Cor 1:2008)
UNE-EN ISO 12100: 2012	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
UNE-EN ISO 15607:2004	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales.

- Normas UNE-ISO

UNE-ISO 8026:2012	Materiales de riego. Difusores. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-ISO 16422: 2008	Tubos y uniones de poli (cloruro de vinilo) orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión. Especificaciones.

- Normas ISO

ISO 161-1:1996	Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids. Nominal outside diameters and nominal pressures. Part 1: Metric series
ISO 2531:2009	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications
ISO 4200:1991	Plain end steel tubes, welded and seamless -- General tables of dimensions and masses per unit length
ISO 8180: 2006	Ductile iron pipelines -- Polyethylene sleeving for site application.
ISO 9906: 2012	Bombas rotodinámicas. Ensayos de rendimiento hidráulico de aceptación. Niveles 1, 2 y 3.

- Otras normas técnicas

AWWA C210	Liquid epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines.
AWWA C222	Polyurethane coatings for the interior and exterior of steel water pipes and fittings.
AWWA M45	Fiberglass pipe design.
DIN 30670	Polyethylen coatings of steel pipes and fittings. Requirements and testing.
BS 8007	Design of concrete structures for retaining aqueous liquids.

4. OBRA CIVIL

4.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y DRENAJES

4.1.1. DESPEJE, DESBROCE DEL TERRENO Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL

4.1.1.1. Ejecución

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas durante la obra, procediendo a su mantenimiento según el condicionado ambiental.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan las menores molestias posibles a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados y se almacenarán cuidadosamente, a disposición de Canal de Isabel II Gestión.

Será la Dirección de Obra la que estime la necesidad de talar y desbrozar toda la zona de expropiación así como en la zona de ocupación temporal de los terrenos.

4.1.1.2. Medición y abono

La medición del despeje y desbroce se hará por los metros cuadrados (m^2) de superficie despejada y desbrozada a satisfacción de la Dirección de Obra, en las áreas ordenadas por ella y cuando dichas áreas correspondan a zonas ocupadas por las estructuras permanentes de las obras. No se hará, por tanto, medida ni, consecuentemente, abono por el despeje y desbroce en las áreas de préstamo o canteras, instalaciones del Adjudicatario, oficinas, etc.

El abono del despeje y desbroce se hará, según se considere o no incluida la tala de arbolado, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

La retirada de tierra vegetal superficial del terreno desbrozado se medirá por metros cúbicos (m^3) y se abonará mediante el precio correspondiente del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Adicionalmente, la tala de arbolado se abonará por unidad (ud) en función del perímetro del arbolado e incluyendo el troceado y apilado del mismo, así como el destoconado, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Una vez terminadas las obras, será imprescindible devolver la tierra vegetal al lugar donde se sacó, dejando las parcelas en idéntica situación al estado original de las mismas, incluso su reposición en la zona con nivelación final y reconstrucción de bancales Todas estas operaciones se consideran incluidas en el precio de la retirada de tierra vegetal.

No se considera incluido en el precio de desbroce:

- El transporte interior en obra, incluso carga y descarga del mismo.
- La carga, transporte y descarga a vertedero, sea cual sea la distancia.
- El canon de vertido, los permisos necesarios, etc.

Estos conceptos se medirán y abonarán de acuerdo a los precios que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

4.1.2. DEMOLICIONES

Se define como demolición la operación de derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como firmes, acequias, edificios, fábricas de cualquier tipo u otros, que sea

necesario eliminar para la adecuada ejecución de las obras. Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de las construcciones.
- Retirada de materiales resultantes a vertedero, o a su lugar de empleo, así como su acopio definitivo o provisional.

4.1.2.1. Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, siendo el Adjudicatario responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

En función de la entidad de los elementos a demoler la Dirección de Obra podrá reducir, a su juicio, el contenido del estudio a realizar. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de gestión de residuos.

4.1.2.2. Ejecución

El Adjudicatario será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan 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 dicte la Dirección de Obra. En el caso de que sea necesario conservar intactos algunos elementos para su aprovechamiento posterior, estos serán designados por la Dirección de Obra, así como las condiciones de transporte y acopio de los mismos. En cualquier caso, el Adjudicatario requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a las conducciones eléctricas y de gas que estén enterradas.

La profundidad de la demolición será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o de la Dirección de Obra. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios que se dispongan y de las condiciones de transporte.

La gestión del material demolido se efectuará según lo recogido en el Anejo de Plan de Gestión de Residuos, o, en su defecto, según la legislación vigente. En caso de indefinición, los materiales no utilizables se llevarán a gestor de residuos o vertedero autorizado y los materiales utilizables se pondrán a disposición de Canal de Isabel II Gestión.

4.1.2.3. Medición y abono

Las demoliciones de cimentaciones, soleras y edificaciones se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados,

aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el caso de demoliciones de tapias, cercas y cubiertas, así como para el levantamiento de firmes, solados, adoquines, aceras, etc., la medición se realizará por metros cuadrados (m^2) de superficie levantada, y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las demoliciones de bordillos y alambradas se medirán por metros (m) de elemento levantado y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En dichos precios no se consideran incluidos: la selección y separación de escombros, el acopio temporal, la carga y transporte a vertedero, centro de selección o gestor de residuos, ni los cánones de gestión o vertido. Estos conceptos se medirán y abonarán de acuerdo a los precios que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

El precio de demolición de elementos de fibrocemento incluye su ejecución según la legislación vigente (*Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto*).

4.1.3. EXCAVACIONES DE EXPLANACIÓN, VACIADO Y EMPLAZAMIENTO DE OBRAS (EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO)

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse las obras, así como las zonas de préstamos.

4.1.3.1. Ejecución

La ejecución de este tipo de excavación deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 320.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, así como a los datos fijados en el replanteo y en su defecto a las normas que dicte la Dirección de Obra.

4.1.3.2. Control de calidad

Las obras de excavación se ajustarán a las alineaciones, pendientes y dimensiones indicadas en los planos de Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a diez centímetros (10 cm) respecto de las superficies teóricas. La superficie deberá quedar perfectamente saneada.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo a las especificaciones establecidas por la Dirección de Obra.

En ningún caso se admitirán tolerancias por defecto en las excavaciones para la explanación y emplazamiento de las obras.

4.1.3.3. Medición y abono

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros y todas las operaciones necesarias, excepto agotamientos, y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

La Dirección de Obra podrá obligar al Adjudicatario a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Adjudicatario cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de Obra.

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán, en función los medios de ejecución empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En dichos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a vertedero o lugar de empleo, la descarga, ni el canon de vertido, los cuales se medirán y abonarán mediante las

unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Tampoco se considera incluido en el precio, el refino, nivelación y apisonado de explanada, aspectos que se medirán por metro cuadrado (m^2) de explanada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.1.4. EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS

4.1.4.1. Ejecución

La ejecución de excavaciones en zanjas y pozos se ajustará a las prescripciones establecidas en el artículo 321.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La excavación se hará de manera que se minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible. La pendiente de la zanja será, la indicada en el Proyecto.

El fondo de las zanjas deberá tener una capacidad portante superior a cinco Newton por centímetro cuadrado (5 N/cm^2). En caso contrario, la Dirección de Obra podrá solicitar la mejora del terreno mediante técnicas de sustitución o modificación. Para la sustitución, se procederá a retirar el material inadecuado y a la colocación de material seleccionado, como arena, grava o zahorra, de tamaño máximo treinta milímetros (30 mm).

Para la modificación o consolidación del terreno se añadirá material seleccionado al suelo original, tales como zahorras, arenas y otros materiales inertes con un tamaño máximo de árido de treinta milímetros (30 mm) y se procederá a su compactación.

El Adjudicatario deberá proteger en su caso las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acodamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el relleno total de la excavación o pozo, siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran originarse y los rellenos consiguientes.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique la Dirección de Obra. Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, deberán ser aprobados, en cada caso, por la Dirección de Obra.

Los productos de excavación aprovechables para el relleno posterior de la excavación se depositarán en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banqueta de ancho igual o superior a un metro y medio (1,5 m).

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin el previo reconocimiento de las mismas y la autorización de la Dirección de Obra.

4.1.4.2. Control de calidad

Las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos del Proyecto, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección de Obra.

4.1.4.3. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil. Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Adjudicatario, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Las excavaciones en zanja se abonarán, en función de los medios empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las excavaciones en pozo se abonarán, en función de los medios empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En estos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a vertedero o lugar de empleo, la descarga, ni el canon de vertido, los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

Igualmente, en el precio no se consideran incluidos el refino, la nivelación, apisonado, protección y estabilización de taludes, las entibaciones, los agotamientos necesarios, ni la compactación del fondo de la zanja. Estos aspectos se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El empleo de maquinaria zanjadora con la autorización de la Dirección de Obra y cuyo mecanismo activo de lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco supondrá incremento de medición a favor del Adjudicatario por el mayor volumen excavado ni por el subsiguiente relleno.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por la Dirección de Obra, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor del Adjudicatario sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

4.1.5. EXCAVACIONES EN MINA

4.1.5.1. Ejecución

La excavación en mina podrá realizarse por medios manuales, medios mecánicos, escarificado o martillo rompedor, con rozadora o con voladura, según las características del terreno.

En aquellos casos, en que el volumen a excavar sea pequeño o bien se presenten problemas de accesibilidad de la maquinaria y/o vibraciones que imposibiliten o desaconsejen el uso de explosivos u otros métodos, se realizará la excavación mediante el empleo de cementos expansivos.

Los pozos de ataque de la excavación en mina se abrirán a plomo con el eje de la mina que se haya de ejecutar. Su número y situación será determinado en cada caso en el Proyecto, a la vista de la profundidad de la mina, de la naturaleza de los terrenos y de las circunstancias específicas de la obra (existencia de otras canalizaciones, condiciones especiales de tránsito, etc.).

Los pozos destinados únicamente a la ejecución de las obras, extracción de tierras, bajada de materiales y acceso del personal, deberán tener un diámetro mínimo de un metro. También se podrán aprovechar para esta finalidad, los pozos que formen parte de la obra definitiva, tales como pozos de registro, de acceso definitivo, etc. Estos pozos se ejecutarán con las dimensiones que figuren en los planos.

Una vez abiertos los pozos hasta la profundidad necesaria para alcanzar el nivel de la solera de excavación de la conducción, se procederá al minado de las galerías en el tramo comprendido entre cada uno de los pozos.

Cuando las dimensiones de la galería y las conducciones del terreno no permitan realizar la excavación en mina a sección completa, se procederá a establecer una primera comunicación por medio de una pequeña galería de avance, de dimensiones suficientes para el paso de un operario, que deberá estar situada precisamente en el eje de la futura conducción. La excavación definitiva se realizará por cualquier procedimiento que permita efectuarla con las debidas garantías de buena ejecución y seguridad.

Será de cuenta del Adjudicatario la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías causadas por la ejecución de la excavación en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, teléfonos y otras, que pudieran existir en la zona afectada por las obras. Una vez descubiertas con las debidas precauciones, las citadas conducciones deberán ser sostenidas mediante cables o tablones para evitar su deformación o rotura.

La entibación será completa para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Si se requiere el uso de explosivos para la ejecución de la excavación en mina se cumplirá lo especificado para los mismos en el Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

4.1.5.2. Medición y abono

Las excavaciones en mina se abonarán, en función de los medios empleados y del tipo de terreno, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En estos precios no se considerará incluida la carga, el transporte a vertedero o lugar de empleo, la descarga ni el canon de vertido, los cuales se medirán y abonarán mediante las unidades que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

El arrastre, elevación y/o descenso de los productos de fábrica, de excavación y demolición se medirán por metros cúbicos de material movilizado por metro de galería (m^3/m) y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.1.6. ENTIBACIONES

4.1.6.1. Ejecución

En aquellos casos en los que por razones de seguridad se considere necesaria la entibación a juicio de la Dirección de Obra, o en bien en aquellos propuestos por el Adjudicatario y aceptados por la Dirección de Obra, las paredes de las zanjas se deberán proteger en su caso mediante las entibaciones y acodalamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de la excavación. La entibación se realizará conforme a las recomendaciones que figuren en el Anejo Geotécnico.

El diseño, dimensionamiento y cálculo de la entibación será responsabilidad del Adjudicatario, quién deberá presentar los planos y cálculos justificativos de la misma. En cualquier caso, la resistencia del sistema de entibación deberá ser de al menos treinta kilo Newton por metro cuadrado (30 kN/m^2).

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado (entibadores), no admitiéndose, en ningún caso, salvo en las ayudas al mismo, otro personal no clasificado como tal. Asimismo, el sistema de entibación será conforme con las normas UNE-EN 13331: "*Sistemas de entibación de zanjas*", partes 1 y 2.

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre seguridad y salud del trabajo relacionado con el contenido del presente artículo y muy especialmente en lo que se refiere a la vigilancia diaria y permanente a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente la constante atención de los elementos de sostenimiento y la unión del travesaño al panel, a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad en ningún punto de la zona protegida.

4.1.6.2. Medición y abono

Las entibaciones se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie entibada.

La superficie entibada a efectos de medición será la realmente realizada. Si entre dos paneles entibados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

El abono de las correspondientes unidades se realizará mediante la aplicación, en función del tipo de entibación y del material empleado, incluso desentibado, del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.1.7. AGOTAMIENTOS

El proyecto de ejecución debe contemplar los medios necesarios para la ejecución de excavaciones con niveles freáticos elevados.

4.1.7.1. Ejecución

El Adjudicatario deberá planificar las excavaciones y explanaciones de forma que el agua de lluvia sea evacuada por gravedad y no afecte a la normal construcción de los distintos elementos de la obra ni a terceros.

Si, a juicio de la Dirección de Obra, se dan circunstancias excepcionales de lluvia intensa continuada, nivel freático anormalmente elevado e imposibilidad física de extracción de agua por gravedad, se podrán utilizar medios mecánicos para la extracción del agua acumulada en las excavaciones, utilizando equipos de bombeo adecuados a la importancia de los caudales a evacuar. En tal caso, se considerará que la excavación se realiza "con agotamiento".

En cualquier caso, los equipos de bombeo deberán ser propuestos y justificados técnicamente por el Adjudicatario y autorizados por la Dirección de Obra.

4.1.7.2. Medición y abono

La medición y abono del agotamiento se realizará de acuerdo con las unidades existentes en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión, que sean más parecidas a los equipos utilizados por el Adjudicatario e inmediatamente inferior a la aprobada. Este precio incluye la parte proporcional de tiempo de parada, energía y personal auxiliar para su instalación, retirada y mantenimiento, así como el transporte y retirada de la obra.

En caso de que la Dirección de Obra considere que ha habido negligencia o pasividad, por parte del Adjudicatario, en realizar los movimientos de tierra necesarios para la evacuación por gravedad de las aguas, se considera a cargo del Adjudicatario el agotamiento de los tajos de obra, cualesquiera que sean los medios necesarios, hasta dejarlos en seco.

No se considera incluido en el precio el suministro y puesta en obra de la bomba de reserva necesaria para cualquier tipo de actuación, así como su posterior retirada. Estos conceptos se abonarán de acuerdo a las correspondientes unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.1.8. TRANSPORTE INTERIOR EN OBRA

4.1.8.1. Ejecución

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo o en su defecto, se estará a lo que al respecto, disponga la Dirección de Obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

4.1.8.2. Medición y abono

El transporte interior en obra de los productos resultantes productos resultantes de la excavación se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado medido sobre perfil de la excavación y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En dicho precio se considera incluida la carga, la descarga y el extendido mecánico en su caso.

En ningún caso se considerará factor de esponjamiento salvo en aquellos que existan dificultades de medición, en cuyo caso la Dirección de Obra determinará la conveniencia o no de aplicación y el valor del mismo.

4.1.9. TRANSPORTE A VERTEDERO

4.1.9.1. Ejecución

Los productos resultantes de los movimientos de tierra que no sea posible reutilizar en la ejecución de las obras se transportarán a vertedero autorizado, localizado lo más próximo posible a la zona de actuación.

4.1.9.2. Medición y abono

Los productos resultantes de los movimientos de tierra que no sea posible reutilizar en la ejecución de las obras se transportarán a vertedero autorizado, localizado lo más próximo posible a la zona de actuación.

El transporte a vertedero de estos productos se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado medido sobre perfil y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En dicho precio se considera incluida la carga y la descarga, pero no el canon de vertido, que se medirá y abonará mediante unidad independiente.

En ningún caso se considerará factor de esponjamiento salvo en aquellos que existan dificultades de medición, en cuyo caso la Dirección de Obra determinará la conveniencia o no de aplicación y el valor del mismo.

4.1.10. CAMAS DE APOYO

4.1.10.1. Materiales

Las camas de apoyo serán de material granular o de hormigón.

El material granular a emplear como cama de apoyo será no plástico, exento de materias orgánicas y de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), pudiendo utilizarse arenas

gruesas o gravas rodadas. No podrán contener más del cero con tres por ciento (0,3%) de sulfato.

El espesor mínimo será de quince centímetros (15 cm) para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

En el caso de emplear camas de hormigón, el material empleado deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Espesor bajo la generatriz inferior del tubo de quince centímetros (15 cm).
- Resistencia característica no inferior a veinte kilo newton por metro cuadrado (20 kN/m2.
- Tamaño máximo del árido no mayor de la cuarta parte del espesor de la cama bajo el tubo.

Para la elección del tipo de cama de apoyo se tendrán en cuenta aspectos tales como el tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de uniones, la naturaleza del terreno, etc.

4.1.10.2. Ejecución

Las camas granulares se realizarán en dos etapas. En la primera parte se ejecutará la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acuñados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo exigido.

En ambas etapas los rellenos se efectuarán por capas del orden de siete a diez centímetros (7 a 10 cm) compactadas mecánicamente. Los grados de compactación serán tales que la densidad resulte como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima del ensayo Próctor modificado o bien, el setenta por ciento (70%) de la densidad relativa si se tratara de material granular libremente drenante, de acuerdo con las normas UNE 103501: *"Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado"*, UNE 103105: *"Determinación de la densidad mínima de una arena"* y UNE 103106: *"Determinación de la densidad máxima de una arena por el método de apisonado"*.

En ningún caso se realizarán camas granulares mediante el vertido del material. Además, deberá comprobarse que se han eliminado del interior de la zanja todas las estacas de rasanteo colocadas y prestar especial cuidado en las operaciones de extensión y compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería.

En el caso de realizar la cama de apoyo con hormigón, ésta se construirá con los tubos colocados en su posición definitiva, apoyados sobre calzos que impidan movimientos en la tubería y debiendo asegurar el contacto del tubo con el hormigón en toda la superficie de apoyo.

En las zonas de uniones, la cama se interrumpirá en un tramo de ochenta centímetros (80 cm) como mínimo, y se deberá profundizar la excavación del fondo de la zanja para dejar espacio suficiente para ejecutar las uniones.

4.1.10.3. Control de la calidad

Los ensayos a efectuar en los materiales utilizados en las camas de apoyo y rellenos, así como el control de la ejecución de los mismos, seguirán lo establecido en las normas UNE 103101, UNE 103103, UNE 103104, UNE 103201, UNE 103202, UNE 103501 y UNE 103503.

4.1.10.4. Medición y abono

Los materiales a emplear como camas de apoyo se mediarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil y se abonarán, en función del material utilizado, mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuran en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.1.11. TERRAPLENES, PEDRAPLENES Y RELLENOS

4.1.11.1. Materiales

Los materiales para terraplenes cumplirán las condiciones que establece el artículo 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) para "suelos seleccionados" o "suelos adecuados". El Proyecto definirá el tipo de suelo a utilizar en función de la misión resistente del terraplén.

Los materiales para pedraplenes cumplirán las condiciones que para "rocas adecuadas" establece el artículo 331.4 del PG-3.

Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados y seleccionados" se establecen en el apartado 330.3 del PG-3. No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

En la zona baja de la zanja se empleará relleno seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), mientras que en la zona alta se empelará relleno adecuado con un tamaño máximo de quince centímetros (15 cm).

Para los tubos de materiales plásticos (PP, PE, PVC-O, PVC-U y PRFV) se rellenará la zanja con gravilla de canto rodado de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería.

4.1.11.2. Ejecución

Los terraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 330.6 del PG-3. El Proyecto definirá la compactación que se debe alcanzar, que en ningún caso será inferior al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, según la norma UNE 103501: *"Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado"*.

Las limitaciones de la ejecución de los terraplenes serán las contenidas en el PG-3 en su artículo 330.7.

Los pedraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 331.7 del PG-3 y las limitaciones de ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los rellenos localizados se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del artículo 332.5, con las limitaciones contenidas en el artículo 332.6 del PG-3. La compactación exigida vendrá definida en el Proyecto presentado por el Adjudicatario y no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado en el caso de emplear suelos seleccionados y del cien por cien (100%) en el caso de la utilización de suelos adecuados, de acuerdo a la norma UNE 103501.

La terminación y refino de la explanada y taludes se ejecutará según se especifica en los artículos 340.2 y 341.2 del PG-3, con las tolerancias del acabado indicadas en el citado Pliego.

4.1.11.3. Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, previa autorización de la Dirección de Obra.

- Rellenos y terraplenes

  Por cada 10.000 m^3 de material:

  - 2 Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, según UNE-EN 993-1
  - 2 Contenido de materia orgánica según UNE 7368
  - 2 Próctor modificado según UNE 103501
  - 2 Límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104
  - 2 Contenido de humedad según UNE 103300
  - 1 Índice CBR en laboratorio según UNE 103502

- Pedraplenes

  Por cada 10.000 m^3 de material:

  - 3 Granulometría por tamizado según UNE 103101

- Rellenos de material filtrante

  Por cada 10.000 m3 de material filtro:

  - 2 Granulometría por tamizado según UNE 103101
  - 2 Equivalente de arena según UNE 103109
  - 2 Resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2

Control de calidad de la ejecución

- Rellenos y terraplenes

  Por cada 1.000 m^3 o fracción de capa colocada de material:

  - 3 Densidad "in situ" según UNE 103503, con determinación de humedad

- Pedraplén

  Por cada 1.000 m^3 de material:

  - 3 Densidad "in situ" según UNE 103503

- Rellenos de material filtrante

  Por cada 1.000 m^3 o fracción de material filtro colocado:

  - 3 Densidad "in situ" según UNE 103503, con determinación de humedad

Para los pedraplenes, las tolerancias de las superficies acabadas serán las contenidas en el artículo 331.9 del PG-3.

4.1.11.4. Medición y abono

Se medirán por los metros cúbicos (m^3) empleados y compactados, medidos sobre perfil y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El refino, la nivelación y apisonado de superficies y taludes se medirá y abonará al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el caso de que los materiales sean procedentes de préstamo, se considera incluido en el precio la extracción, la carga, el transporte a obra y todos los permisos y tasas necesarias para su obtención.

4.1.12. ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

4.1.12.1. Materiales

Los materiales para escollera deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 658.2.

4.1.12.2. Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 658.3 del PG-3.

Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto, y en su defecto a las normas que dicte la Dirección de Obra.

4.1.12.3. Control de calidad

Se entiende que los espesores de los mantos de escollera señalados en los planos de Proyecto son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos al respecto. En cuanto a las tolerancias en más, que en cualquier caso no serán de abono, se aceptará un sobreancho del manto de un veinte por ciento (20%) del espesor del manto en la base y cero en la coronación del mismo, siempre y cuando resulten taludes más tendidos que los del proyecto y el sobreancho medio resultante sea inferior al cinco por ciento (5%) del espesor del manto.

4.1.12.4. Medición y abono

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra para obtener las secciones indicadas en Proyecto, medidos sobre perfil y se abonará por la aplicación de los precios, según peso, que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el caso de disponerse de un filtro geotextil, esta unidad se medirá por metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta, medida sobre perfil, incluyendo su suministro y colocación. Su abono se realizará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.1.13. MURO DE GAVIONES METÁLICOS

4.1.13.1. Materiales

Los materiales a emplear para la ejecución de muros o fábricas de gaviones deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 659.2.

4.1.13.2. Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 659.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

4.1.13.3. Control de calidad

Las aristas y bordes de los gaviones estarán formadas por alambre galvanizado cuyo diámetro será como mínimo un veinte por ciento (20%) superior al que se emplea en el enrejado. Se admitirá una tolerancia del dos y medio por ciento (2,5%) en el calibre del alambre después de tejido.

No se admiten tolerancias en las aperturas de la malla, las cuales no podrán ser inferiores a cinco por siete centímetros (5x7 cm) ni superiores a ocho por diez centímetros (8x10 cm).

4.1.13.4. Medición y abono

La fábrica de gaviones se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados, medidos en su emplazamiento. La descripción del precio incluye todos los materiales y operaciones necesarios para dejar totalmente acabada e instalada la unidad de obra en su emplazamiento definitivo.

El abono de esta unidad de obra se realizará al precio que corresponda, en función del material utilizado y de la altura, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

La protección de taludes también podrá medirse por metros cuadrados (m^2) de gavión colocado y se abonará al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.1.14. RELLENO LOCALIZADO EN TRASDÓS DE MUROS

Esta unidad consiste en el relleno con materiales procedentes de la excavación o de préstamos del trasdós de obras de fábrica y estructuras (arquetas, casetas, fosos, muros, etc.), que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa, no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

4.1.14.1. Materiales

Los materiales para rellenos localizados en trasdós de muros cumplirán las especificaciones que para "suelos adecuados" establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 330.3.

4.1.14.2. Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 332.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de treinta centímetros (30 cm) de espesor y compactadas al noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Modificado.

La terminación y refino de la explanada se ejecutará según se especifica en el artículo 340 del PG-3.

4.1.14.3. Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia que para los materiales utilizados como terraplenes.

Control de calidad de la ejecución

Se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia que para los materiales utilizados como terraplenes.

Las tolerancias de acabado serán las indicadas en el artículo 340.3 del PG-3.

4.1.14.4. Medición y abono

Los volúmenes de abono correspondientes se determinarán por diferencia entre perfiles transversales tomados antes y después de realizar las operaciones. No se considerarán de abono los volúmenes de relleno que sean consecuencia de excavaciones no abonables según las normas del presente Pliego.

La medición se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados y serán abonados, dependiendo de la procedencia del material, según el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye la carga y transporte del material a usar como relleno localizado desde cualquier punto de la obra, cantera o préstamo, el vertido extendido en capas, la nivelación, el riego y la compactación al grado exigido.

4.1.15. GEOTEXTILES

4.1.15.1. Materiales

Los materiales a emplear como geotextiles deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en sus artículos 290 y 422.

4.1.15.2. Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 422.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), con las limitaciones de ejecución contenidas en su artículo 422.4.

4.1.15.3. Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta o envuelta, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra y la parte proporcional de solapes.

4.1.16. BANDA DE SEÑALIZACIÓN

4.1.16.1. Materiales

El material a utilizar en las bandas de señalización será plástico y deberá ser resistente e insensible a los microorganismos.

El color de la banda dependerá del uso para el que esté destinada la conducción. Además dicho uso queda reflejado mediante una leyenda impresa en la propia banda.

4.1.16.2. Ejecución

Se colocará a una distancia de medio metro (0,50 m) sobre la generatriz superior de la conducción.

4.1.16.3. Medición y abono

La banda de señalización se medirá por metros (m) realmente colocados y se abonará al precio que figure en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

4.2.1. CIMBRAS, ENCOFRADOS Y MOLDES

4.2.1.1. Materiales

Las cimbras, encofrados y moldes deberán cumplir las exigencias contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.1.2. Ejecución

Las cimbras, encofrados y moldes se ejecutarán de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 68º la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El desencofrado, desmoldeo y descimbrado se ejecutarán de acuerdo con los artículos 73º y 74º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.1.3. Control de calidad

Para el control de calidad de atenderá a lo especificado en los artículos 94.3 y 94.4 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.1.4. Medición y abono

Los encofrados se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie de hormigón realmente ejecutada, y medida sobre planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

Las unidades incluyen el desencofrado y la limpieza, así como los apuntalamientos, tensores y todas las piezas necesarias (molduras, berenjenos, velas, cimbras y andamiaje, etc.) para la correcta realización de las mismas.

Los encofrados se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El cimbrado de elementos estructurales se medirá por metros cúbicos (m^3) medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.2.2. ACERO PARA ARMADURAS

4.2.2.1. Materiales

Los aceros para armaduras de hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en los artículos, 32º y 33º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Asimismo, las barras corrugadas, mallas electrosoldadas y las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se regirán por la norma UNE-EN 10080: "*Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.*"

Los aceros para armaduras de hormigón pretensado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 34º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las vainas y accesorios, así como los productos de inyección se regirán por lo estipulado en el artículo 35º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los alambres, barras y cordones para armaduras de hormigón pretensado se regirán por la norma UNE 36094: "*Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.*"

4.2.2.2. Ejecución

La elaboración de la ferralla y colocación de armaduras pasivas se realizará como dispone el artículo 69º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y siguiendo las indicaciones de la UNE 36831: "*Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.*"

La colocación y el tesado de las armaduras activas se realizarán según se especifica en el artículo 70º de la EHE, así como la norma UNE 36094.

4.2.2.3. Control de calidad

Se atenderá a lo indicado en los artículos, 87º, 88º, 89º, 90º, 95º y 96º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.2.4. Medición y abono

Las armaduras de hormigón armado se medirán por su peso en kilogramos (kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes realmente ejecutadas. Cuando el peso se deduce a partir de las secciones transversales, el peso unitario será de siete mil ochocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico. (7.850 kg/m^3).

En el precio se incluyen el suministro y colocación del acero, así como el cortado, doblado y recortes que sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las armaduras se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.2.3. HORMIGONES Y MORTEROS

Los hormigones a utilizar se tipificarán de acuerdo a lo establecido en el artículo 39.2 de la EHE.

Las clases específicas de los hormigones que se empleen en las obras se recogerán en una tabla similar a la adjunta, la cual deberá reflejarse en los planos de Proyecto:

Hormigón	Localización	Tipificación	Control	Cemento
No estructural	Rasanteo y limpieza	HL-150/P/30	No aplica	CEM I 32,5 N
Estructural	Pilares	HA/30/B/20/IIa	Normal	CEM II 32,5 R

Ejemplo de clases de hormigones a emplear

4.2.3.1. Materiales

A) Áridos

Se seguirán las prescripciones de los artículos 28 y 85.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

B) Cementos

El cemento empleado en hormigones en masa, armados o pretensados, y en morteros deberá cumplir las exigencias establecidas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), así como lo estipulado en el artículo 26º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

En todos los hormigones estructurales, el cemento será de categoría 32,5 o superior salvo justificación del Adjudicatario y autorización expresa de la Dirección de Obra.

Deberá razonarse la utilización de cementos distintos al Cemento CEM II, en función de las características específicas de la obra y siempre dentro de los tipos contemplados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

C) Morteros

Se utilizarán los materiales adecuados a los diferentes usos teniendo en cuenta la compatibilidad de los aglomerantes.

D) Agua

Cumplirá todas las especificaciones incluidas en los artículos 27 y 85.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

E) Adiciones para el hormigón

Las adiciones al hormigón cumplirán lo prescrito en los artículos 30 y 85.4 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.3.2. Ejecución

La dosificación, fabricación, transporte a obra y puesta en obra del hormigón, así como la realización de juntas de hormigonado, el hormigonado en tiempo frío o en tiempo caluroso y el curado del hormigón, se realizarán de acuerdo con las especificaciones contenidas en sus correspondientes artículos de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Para las obras de hormigón, tanto en masa como armado o pretensado, las bases de cálculo, acciones, etc., seguirán las especificaciones establecidas en los capítulos 2 y 3 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), siendo imprescindible en todos los casos la comprobación de las condiciones de fisuración de los elementos estructurales

No se efectuará el hormigonado de ningún elemento estructural sin la conformidad expresa de la Dirección de Obra, una vez que hayan revisado las armaduras y se considere correcta su colocación.

Salvo indicación expresa de lo contrario por parte del Dirección de Obra, los elementos estructurales no se hormigonarán contra el terreno directamente, sino que se adoptará siempre una capa intermedia de limpieza y regularización de diez centímetros (10 cm).

4.2.3.3. Control de calidad

Control de calidad de los materiales

- Cemento

La toma de muestras y los ensayos aplicables en función del tipo de cemento empleado, se realizarán según se especifica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Se realizarán antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

La Dirección de Obra podrá sustituir estos ensayos previos por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va utilizar.

- Agua de amasado

La toma de muestras de agua de amasado se realizará según la UNE 83951: *"Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras".* Los ensayos se realizarán antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes del agua que se va a emplear y cuando varíen las condiciones de suministro y se harán conforme a las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua para consumo humano de la red de suministro.

- Áridos

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada quinientos metros cúbicos (500 m^3) de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

  - Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla según UNE-EN 933-1: "*Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado".*

  - Ensayos previstos en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

- Aceros para armaduras de hormigón armado

Se realizarán los ensayos especificados en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

A juicio de la Dirección de Obra, se podrán sustituir parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

Control de calidad de la ejecución

Se atenderá a lo especificado en al artículo 86º "*Control del hormigón*", 97º "*Control de los procesos de hormigonado*", 98º "*Control de procesos posteriores al hormigonado*", 100º "*Control del elemento construido*" y 101º "*Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria*" de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los ensayos de control se realizarán sobre probetas tomadas en obra, conservadas y rotas según la norma UNE-EN 12390: "*Ensayos de hormigón endurecido*", partes 1 y 3.

En ambientes de hormigón IV se realizarán los obligatorios ensayos de permeabilidad del hormigón tal y como indica la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Se realizarán un mínimo de una serie de cuatro probetas cada cincuenta metros cúbicos (50 m^3) de hormigón puesto en obra para romper a 7 y 28 días y una serie de seis probetas cada quinientos metros cúbicos (500 m^3) para romper a 7, 28 y 60 días, con el fin de estudiar la evolución de la resistencia obtenida.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles en los elementos de hormigón se ajustarán a lo establecido en el Anejo nº11 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.3.4. Medición y abono

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a lo señalado en los planos del proyecto de ejecución, incluyendo el bombeo, la compactación, el vibrado, el curado y el acabado de los mismos.

El precio al que se abonará cada hormigón será el que corresponda a su resistencia característica y ubicación, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.2.4. JUNTAS EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

4.2.4.1. Materiales

Las bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas son tiras o bandas de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrada con ella.

El material elastómero a emplear será: caucho butilo (IIR), caucho termopolímero Etileno-Propileno-Dieno-Monómero (EPDM), caucho de policloporeno (CR) o de Polietileno Clorosulfonado (CSM).

En Proyecto se establecerá la forma y dimensiones de la sección transversal de las bandas, especificando:

- Ancho total.
- Espesor (sin considerar nervios y bulbos).
- Altura y espesor de los nervios, en su caso.
- Dimensiones de los bulbos de anclaje.
- Diámetros interior y exterior del bulbo central, en su caso.

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidad, burbujas y otros defectos.

Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

El material de anclaje a utilizar será adhesivo (masilla) de resina rígida.

Para el sellado de las juntas podrá utilizarse mástic asfáltico, mástic de poliuretano, relleno de poliestireno o resina de poliuretano bicomponente.

En el caso de utilizarse perfiles hidroexpansivos, estos estarán compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural, de dimensiones mínimas 20 x 5 mm.

4.2.4.2. Ejecución

- Juntas de dilatación en muros y soleras

Las juntas de dilatación de dos centímetros (2 cm) de anchura se impermeabilizarán mediante un sistema de consistente en:

- Junta de PVC con perfil en laberinto embebida en el hormigón entre las dos paredes de la junta de dilatación. Tendrá núcleo central hueco y deberá ser estanca (colocada y deformada). A continuación se rellenaría la junta con poliestirenos expandido.
- Sellado superficial mediante masilla de poliuretano apta para colocación en contacto con agua potable y en situación de inmersión permanente en agua. Deberá tener una capacidad de movimiento permanente del veinticinco por ciento (25%) o superior de su anchura de junta. Se deberá disponer el correspondiente fondo de junta y los labios de la misma deberán ser limpiados y tratados con la correspondiente imprimación de adherencia.
- Junta EPDM sobre el hormigón entre las dos paredes de la junta de dilatación. Esta junta consiste en:

- Imprimación en un ancho de 50-60 cm, (30 cm a cada lado del eje de la junta) con resina de poliuretano bicomponente a razón de 0,2-0,3 kg/ml.
- Aplicación a quince centímetros (15 cm) de la junta masilla rígida de poliuretano bicomponente.
- Colocación de una banda de EPDM agujereada en los extremos de treinta centímetros (30 cm) de anchura.
- Enmasillado de los bordes de la junta con masilla rígida de poliuretano bicomponente.
- Revestimiento elástico de la junta con resina de poliuretano bicomponente con un consumo de 0,2-0,3 kg/ml aplicado en una sola capa.

Se colocarán juntas de dilatación:

- Cada 20 m como máximo
- Donde cambie la altura del muro
- Donde cambie la profundidad del plano de cimentación
- En todo cambio de dirección en planta.

Se deberá proyectar las juntas de tal manera que coincidan las de solera con muros.

- Juntas de construcción con perfiles hidroexpansivos

En los arranques de muros se dispondrán perfiles hidroexpansivos compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural de 20 x 5 mm de tamaño mínimo situados en el centro del muro. Los perfiles se fijarán según las indicaciones del suministrador, en general clavados o pegados mediante masillas de poliuretano. Se podrá sustituir esta junta hidroexpansiva por junta de PVC, a juicio de la Dirección de Obra.

4.2.4.3. Control de calidad

Se controlarán todos los materiales que intervienen en la ejecución de la junta, y la comprobación de las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado. Los materiales que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazadas.

4.2.4.4. Medición y abono

Las juntas se mediarán por metros (m) realmente colocados y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

La unidad incluye todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la misma.

4.2.5. ACABADOS DE SUPERFICIES

4.2.5.1. Ejecución

Una vez sean retirados los encofrados, todas las zonas defectuosas se resanarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con un mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas en las que una parte del cemento será BL I 42,5 UNE 80305, con objeto de obtener un color de acabado que iguale el del hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a dos centímetros y medio (2,50 cm). Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resanar y como mínimo quince centímetros (15 cm) de la superficie circundante se saturarán de agua antes de tender el mortero.

El mortero se amasará, aproximadamente, una hora antes de su tendido y, ocasionalmente, durante este tiempo se volverá a amasar con una paleta sin añadir agua. Se consolidará en su posición y se enrasará hasta dejarlo ligeramente elevado sobre la superficie circundante.

El resanado en superficies vistas se acabará, haciendo juego con las superficies adyacentes, después de que haya fraguado durante una hora o más. Los resanados se curarán tal como se ha especificado para el hormigón. Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un trapo.

Acabado tipo

Si no se pide un acabado especial en los planos del Proyecto, todas las superficies vistas llevarán un acabado tipo.

- Superficies no correspondientes a los encofrados

Pavimentos de hormigón

La superficie del hormigón se enrasará por medio de una plantilla que avanzará con un movimiento combinado longitudinal y transversal. Durante el transcurso de esta operación se mantendrá un ligero exceso de hormigón por delante de la plantilla. Después del enrasado, el hormigón se fratasará longitudinalmente en un fratás de madera; efectuado esto, la superficie se comprobará con un escantillón, corrigiendo y volviendo a fratasar si fuera necesario. El acabado final se obtendrá con un fratás de correa. El fratás se colocará de plano sobre la superficie del hormigón y se adelantará con un movimiento de sierra, que se prolongará hasta obtener una superficie lisa, pero arenosa y no resbaladiza. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador de doce milímetros (12 mm) de radio.

Aceras

La superficie se enrasará tal como se ha especificado para los pavimentos. Después se acabará a mano con un fratás de madera hasta obtener una superficie lisa y arenosa. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador hasta un radio de seis milímetros (6 mm).

Las superficies sin acabado específico se terminarán con fratases de madera hasta alisarlas.

- Superficies correspondientes al encofrado

Además del resanado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Acabados especiales

Estos se emplearán en las superficies de hormigón vistas, solamente cuando así se requiera en el Proyecto. Para acabados especialmente lisos, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a este fin, una sección de la parte no vista de la estructura, tal como un muro de cimentación. Si el acabado de esta sección se ajusta al especificado, se empleará como lienzo de muestra; en otro caso, se prepararán otras secciones hasta obtener el acabado especificado. Cuando así se pida en el Proyecto, los acabados especialmente lisos recibirán la lechada de limpieza especificada en este artículo.

a) Acabado especial liso

Las superficies serán de aspecto uniforme, liso y exento de rebabas, depresiones y abombamientos.

b) Acabado frotado (apomazado)

Cuando sea factible se retirarán los encofrados antes de que el hormigón haya llegado a un fraguado duro, poniendo el debido cuidado para garantizar la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua frotándola con carborundo, u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

c) Acabado cepillado

Se retirarán los encofrados estando aún fresco el hormigón y la superficie se cepillará con cepillos de cerdas duras o de fibra de alambre, haciendo uso libremente del agua, hasta que el árido quede uniformemente descubierto en la extensión apropiada. Después se lavará la superficie con agua limpia.

Al cepillar se pondrá cuidado en no producir hoyos en la superficie arrancando partículas de árido. Si algunas partes de dicha superficie se hubieran endurecido demasiado para cepillarlo con igual relieve, o si la capa de cemento no se desprende del árido descubierto, a fin de facilitar el cepillado puede hacerse uso de una solución de ácido clorhídrico en las proporciones siguientes: una parte de ácido por cuatro partes de agua. Se eliminará totalmente con agua limpia todo vestigio de ácido.

d) Acabado con fratasado mecánico

En las soleras de hormigón se podrá optar por el acabado con fratasado mecánico, consistente en compactar y alisar la superficie del hormigón mediante la acción

mecánica de las fratasadoras mecánicas, también llamadas helicópteros. Estas constan de unas paletas metálicas que forman una especie de hélice y que tomando distintos grados de inclinación hunden los áridos gruesos, aíslan la superficie y compactan el mortero superficial que forma la capa de rodadura.

La fratasadora realiza tres acciones Hunde los áridos gruesos, por lo que la capa superficial consiste en un mortero de cemento; si lleva la capa de rodadura adecuada formada por arena de sílice y cemento se adquirirá una gran dureza. También se puede pigmentar para alcanzar un mayor efecto decorativo. Alisa la superficie eliminando defectos y pequeñas irregularidades. Por último, compacta la superficie.

Para realizar todo el proceso, primero debe ser vertido el hormigón y correctamente extendido. Posteriormente se realizarán las pasadas con una regla vibrante, que alisara la superficie. Más tarde, cuando en el hormigón no se marque huella de más de cinco centímetros (5 cm) y el agua de exudación haya desaparecido se procederá a trabajar con la fratasadora mecánica.

Primero se deberán fratasar manualmente las esquinas y los bordes. El fratasado mecánico primero debe realizarse con las paletas paralelas al pavimento. Según se realicen las sucesivas pasadas, se cambiará la inclinación de las paletas hasta obtener el acabado deseado.

e) Lechada de limpieza

Cuando se pida en el Proyecto, los acabados lisos especiales recibirán una lechada de limpieza en la forma siguiente: La lechada consistirá en una parte de cemento CEM I, por una y media de arena fina, amasadas con el agua suficiente para producir una consistencia de pintura espesa como cemento. En su totalidad o en parte, según se ordene, se empleará cemento BL I. Se mojará la superficie del hormigón y se aplicará la lechada uniformemente, a brocha o pistola, hasta rellenar completamente todos los huecos debidos a burbujas de aire. Inmediatamente después de aplicada la lechada, las superficies se frotarán vigorosamente con un fratás de madera o de esponja de goma en los acabados especiales lisos. Durante una o dos horas, según las condiciones atmosféricas, se dejará que la lechada fragüe parcialmente. Con tiempo seco y caluroso se mantendrá húmeda la superficie de la lechada por medio de un rociado pulverizado. Cuando haya endurecido, se raspará toda aquella que pueda desprenderse con el canto de una llana de acero, sin extraer la lechada de los agujeros dejados por las burbujas de aire, La superficie se dejará secar perfectamente y después se frotará vigorosamente con un arpillera seca para arrancar totalmente la lechada. Después de esto no quedará película alguna visible de lechada.

La operación de limpieza para cualquier zona se completará el mismo día que se comience. Después de revocado todo el trabajo, todos aquellos puntos oscuros o vetas que se observen, se limpiarán frotando suavemente con una piedra fina de esmeril; el frotado con la piedra no cambiará la textura del hormigón.

4.2.6. IMPERMEABILIZACIÓN

Este artículo hace referencia a la impermeabilización de elementos de hormigón armado, no siendo de aplicación para las cubiertas de edificación.

4.2.6.1. Materiales

Se efectuará la impermeabilización del conjunto del vaso mediante dos capas de resinas de poliuretano bicomponente específico para dicha función:

- Debe ser apto para contacto con agua para consumo humano
- Debe ser flexible con capacidad para puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras.

4.2.6.2. Ejecución

Previamente a la aplicación del material de impermeabilización, se limpiarán con agua a presión y se repararán, si fuese necesario, las superficies del vaso que deben quedar libres de coqueras, zonas mal hormigonadas, lechadas superficiales, partículas mal adheridas productos desencofrantes o de curado, etc.

En los encuentros entre elementos, por ejemplo solera y muros se ejecutarán medias cañas para suavizar las esquinas. Estas medias cañas se ejecutarán picando previamente dicho encuentro. No es admisible la colocación de la resina directamente sobre las esquinas sin picar. Las medias cañas deben tener un tamaño mínimo de 5 x 5 cm. Las medias cañas se ejecutarán con morteros aditivados sin retracción.

Igualmente, se sellarán previamente los espadines del encofrado.

La imprimación consistirá en la aplicación de una mano de resina de poliuretano bicomponente con un consumo estimado de 0,4-0,6 kg/m^2 (dependiendo del soporte), que penetrando en la red capilar del hormigón sirva de anclaje del revestimiento posterior.

El revestimiento consistirá en la aplicación de una capa de una resina de poliuretano, bicomponente, sin disolventes, perfectamente compatible, con un consumo estimado de 0,4-0,5 kg/m^2 de características elastoplásticas y tixotrópicas, y debe cumplir toda la normativa sobre potabilidad.

La parte interior de la cubierta llevará una protección anticarbonatación.

En el caso de los depósitos de almacenamiento de agua, dado el ambiente húmedo y algo clorado de su interior, las condensaciones en cubierta pueden producir la corrosión acelerada de las armaduras del forjado. Para evitar este fenómeno se adoptarán dos medidas:

- Colocación de chimeneas de aireación en cubierta, rejillas de ventilación en la galería del aliviadero e incluso extractores de aire en la misma.
- Protección del interior del forjado mediante pintura acrílica anticarbonatación aplicada en al menos 2 manos. Previamente se procederá a la limpieza mediante agua a presión del forjado para que la superficie quede completamente limpia y libre de partículas mal adheridas. Se seguirán las especificaciones del suministrador de la pintura de protección.

4.2.6.3. Medición y abono

La impermeabilización se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y se abonará al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.2.7. PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE MUROS Y SOLERA DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

4.2.7.1. Ejecución

El Adjudicatario deberá garantizar la estanqueidad de los depósitos y tanques de hormigón para lo cual, ante la no existencia de normativa española, se seguirán las especificaciones indicadas en la norma inglesa BS 8007.

Previamente a la realización del ensayo se deberá:

- Asegurar que los dispositivos de evacuación de agua están disponibles y que funcionan correctamente.
- Limpiar las superficies interiores de los tanques de hormigón.
- Aislar y asegurar todas las conducciones de entrada y de salida.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- Llenar lentamente el depósito o tanque de agua hasta el nivel total de llenado. La velocidad de llenado no será superior a los dos metros (2 m) de lámina de agua cada veinticuatro horas. Durante la fase de llenado y posteriores, se registrarán detalladamente la eventual aparición de humedades y flujos de agua a través de fisuras, debiendo detenerse el ensayo si las filtraciones resultasen peligrosas para la integridad de la estructura.
- Antes de comenzar a controlar el nivel de la lámina de agua, se mantendrá lleno el tanque un periodo de tiempo, para poder distinguir las pérdidas debidas a la absorción inicial del hormigón, de las fisuras autosellantes del resto de las filtraciones existentes. En caso de ser necesario, se restituirá el líquido que por absorción inicial de los paramentos se consuma. Este período de absorción tendrá una duración comprendida entre una semana, para aquellas estructuras calculadas con una anchura máxima de fisura inferior a una décima de milímetro (0,1 mm) y tres semanas, para una anchura máxima de fisura mayor o igual a dos décimas de milímetro (0,2 mm).
- Durante esta fase de estabilización, si procede, se registrarán los caudales filtrados recogidos por la red de drenaje bajo solera. También se verificará si las fisuras

registradas durante la fase de llenado y la fase de estabilización se han sellado o si siguen provocando filtraciones.

- Una vez terminada la fase de estabilización y absorción inicial se deberá mantener el depósito o tanque lleno, sin aportación adicional de agua durante al menos siete días, durante los cuales se controlará el nivel de la lámina de agua, como mínimo, cada veinticuatro horas durante la ejecución del ensayo. Para realizar esto se establecerá un punto de referencia fijo. También se registrarán las filtraciones recogidas por la red de drenaje.

- Se calcularán las pérdidas de agua. Salvo indicación contraria del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las pérdidas admisibles no pueden superar los siguientes límites:

  - el dos por mil (2 ‰) del volumen total.

  - 10 mm de descenso absoluto de la lámina de agua

    En esta disminución no se tiene en cuenta las pérdidas por evaporación y por aporte de lluvia que se corregirán aparte.

- Se realizará un informe del ensayo recogiendo las conclusiones obtenidas y las posibles propuestas de actuación, en el caso que las pérdidas obtenidas sean superiores a las admisibles.

Las reparaciones de fisuras, juntas, etc deberán efectuarse desde la cara en contacto con el agua. El material empleado deberá tener la flexibilidad adecuada, no reaccionar con el agua y ser compatible con el posterior uso del agua almacenada.

Una vez realizados los trabajos de impermeabilización se realizará otro ensayo de estanqueidad, que igualmente requerirá una primera fase de estabilización.

4.2.8. PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CUBIERTAS DE DEPÓSITOS

4.2.8.1. Ejecución

Previamente a la realización del ensayo se deberá:

- Asegurar que el compartimento está vacío de agua

- En el caso de cubiertas planas, realizar previsiones temporales para sellar cualquier pérdida en la cubierta.

- Realizar los ajustes temporales para conseguir la profundidad de agua necesaria en la cubierta.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- En cubiertas planas, se inundará la cubierta con una lámina de al menos veinticinco centímetros (25 cm) de agua durante no menos de veinticuatro horas (24 h)

- Cuando la geometría de la cubierta impida su inundación, se procederá al regado por aspersión durante al menos seis horas (6 h)

- Se observará la parte inferior de la cubierta para detectar las pérdidas

- Se redactará un informe con las condiciones del ensayo y sus resultados

Si aparecieran filtraciones, goteras o manchas de humedad en la cara inferior de la cubierta o en el contacto de ésta con los muros perimetrales durante el ensayo de estanqueidad o inmediatamente después, el Adjudicatario deberá proponer una solución de impermeabilización de la cubierta y repetir el ensayo de estanqueidad una vez efectuada la reparación.

La cubierta del depósito deberá ser impermeable para evitar la contaminación del agua almacenada por la lluvia y los arrastres de la suciedad acumulada en la misma.

4.3. TUBERÍAS

4.3.1. CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS

- Transporte, almacenamiento y manipulación

Estas operaciones deberán realizarse sin que ninguno de los elementos sufra golpes o rozaduras, teniendo que depositarlos en el suelo sin brusquedades y sin dejarlos caer en ningún momento. En el caso de los tubos, estará prohibido rodarlos sobre piedras.

El transporte desde fábrica se realizará con medios adecuados a las dimensiones de los tubos, solicitándose si es el caso los permisos pertinentes para el transporte por carretera. En cualquier caso, el transporte, deberá hacerse siempre conforme a las vigentes normas de seguridad vial y de tráfico.

Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, será preciso colocarlos en sentido decreciente del mismo desde la hilera de la base hacia arriba, no admitiéndose cargas adicionales sobre los tubos que puedan producir deformaciones excesivas en los mismos. Además se garantizará la inmovilidad de los tubos, apilándolos de forma que no queden en contacto unos con otros, disponiendo para ello cuñas de madera o elementos elásticos. Especial atención deberá prestarse a estos aspectos en el caso de los tubos flexibles y más cuidadosamente para tubos de PRFV.

Los tubos con uniones de enchufe y extremo liso deberán colocarse con los extremos alternados, de modo que los enchufes no queden en contacto con los tubos inferiores.

Cuando los tubos se almacenen sobre el terreno deberá comprobarse que éste será lo suficientemente resistente para soportar las cargas que se le transmitan y lo suficientemente liso para que éstos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de que piedras y otros salientes puedan dañarlos. Las precauciones serán máximas cuando se almacenen tubos de PRFV.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad. Los tubos de hormigón, si disponen de una solera rígida y se garantizan las debidas condiciones de seguridad, pueden almacenarse en posición vertical, siempre que no se ocasionen daños en sus boquillas al colocarlos en esta posición.

El tiempo de almacenamiento deberá restringirse al mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente y, en cualquier caso, habrá que procurar la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente en los anillos elastoméricos y las válvulas, los cuales deberán situarse en lugar cerrado y protegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas. En los tubos de hormigón, en particular, deberá evitarse que sufran secados excesivos o fríos intensos, por lo que se almacenarán en lugares cerrados y protegidos de la luz solar y de temperaturas extremas.

Los tubos de materiales plásticos no deberán estar en contacto con combustibles o disolventes, estarán protegidos de luz solar y su superficie no podrá alcanzar temperaturas superiores a cuarenta y cinco grados centígrados (45ºC).

El acopio de las juntas elastoméricas se realizará en locales cerrados y se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- Las juntas se mantendrán limpias y no se expondrán a la intemperie hasta el momento de su utilización.
- Se almacenarán libres de tensión, compresión u otra deformación. Tampoco podrán almacenarse en locales con equipos capaces de generar ozono, gases de combustión y vapores orgánicos, ni deberán estar en contacto con materiales líquidos o semisólidos, en especial disolventes, aceites y grasas, ni con metales.
- La temperatura de almacenaje estará comprendida entre diez y veinticinco grados centígrados (10 y 25º C).
- Los anillos elastoméricos se protegerán de la luz, en especial de la radicación solar directa. Se almacenarán en contenedores opacos.
- Estos anillos también se protegerán del aire en circulación, envolviéndolos y almacenándolos en envases cerrados.

Las operaciones de carga y descarga deberán realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo.

Se procurará que el movimiento de los tubos, una vez descargados, sea mínimo, por lo que la descarga se hará, en la medida de lo posible, cerca del lugar donde vayan a ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Si la zanja no estuviera abierta en el momento de la descarga de los tubos, estos deberán colocarse en el lado opuesto a aquél en que piensen depositar los productos de la excavación, de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc.

Las operaciones de carga y descarga de los tubos habrá que realizarlas mediante equipos mecánicos, si bien, para diámetros reducidos, podrán emplearse medios manuales. Nunca se suspenderá el tubo por un extremo ni se descargará por lanzamiento. Sí es admisible la descarga mediante estrobos, enganchando para ello las bocas del tubo.

En cualquier caso, no se admitirán dispositivos formados por cables desnudos ni cadenas en contacto con el tubo, siendo recomendable, por el contrario, el uso de bandas de cinta ancha, eslingas recubiertas de caucho o procedimientos de suspensión a base de ventosas.

Cuando se empleen cables metálicos deberán protegerse con un recubrimiento adecuado.

No será admisible la rodadura o el arrastre de los tubos sobre el terreno, máxime si los tubos tienen revestimientos exteriores.

Si los tubos de materiales plásticos se transportan unos dentro de otros, la descarga de los mismos, deberá comenzarse por los del interior. En los tubos de PVC-O, cuando se manejen con temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0º C), deberá prestarse especial atención a todas estas operaciones, evitando que sufran golpes.

- Instalación de tuberías enterradas

Una vez ejecutada la excavación en zanja y previamente a la instalación de la tubería, el Adjudicatario realizará el replanteo previo de toda la traza de la conducción, señalando sus vértices y fijando puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los cuales se colocarán los tubos. Se replanteará también la posición de todas las piezas especiales y elementos singulares (valvulería, tomas, etc.). Este replanteo deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, antes de iniciarse los trabajos.

Todos los elementos, tuberías, revestimientos de protección interior o exterior, en su caso, accesorios y material de juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación. Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. No podrán apoyarse directamente en el fondo de la zanja, sino que deberán hacerlo en una cama de apoyo, cuya misión es asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimiento de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático. Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

En general, no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja.

Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posible flotación de la tubería.

El Adjudicatario adoptará precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres, siendo responsable de la posterior limpieza de la conducción instalada. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado accidentalmente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente.

En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las debidas precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

En las uniones de enchufe y extremo liso, el empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos será controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales y otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

En este tipo de unión deberá cuidarse especialmente que las superficies del tubo en contacto con el anillo elastomérico estén limpias y exentas de defectos superficiales, tales como coqueras o aristas que puedan afectar a la estanquidad o dañar al anillo.

Durante el montaje de la unión se efectúa el encaje correcto del anillo, comprobándose que los paramentos verticales del enchufe y del extremo liso están separados lo suficiente, para poder absorber los movimientos de la unión.

En las conducciones de fundición dúctil, de hormigón, de acero y de gres, la zona baja de la zanja se rellenará con material seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), colocado en capas de pequeño espesor hasta alcanzar un grado de compactación igual o superior al noventa y cinco (95%) del Próctor modificado. Se rellenará con este tipo de material treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo.

En el caso de tubos de material plástico (PVC-O, PRFV, PE, PVC-U y PP estructurados), la zona baja de la zanja de excavación se rellenará con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería. Se prestará especial atención a la colocación en obra sobre los tubos de PRFV; el manual AWWA M45 recomienda un tamaño máximo de partícula de 25, 32 ó 38 mm en función de que su DN sea menor o igual a 900, esté comprendido entre 900 y 1.200 o sea superior a este valor respectivamente.

En la zona alta se empleará relleno adecuado con un tamaño máximo recomendado de quince centímetros (15 cm), que se colocará en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por cien (100%) del Próctor modificado.

El material de relleno, tanto para la zona alta como para la baja, podrá ser procedente de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado.

- Instalación de tuberías aéreas

En la instalación de tuberías aéreas, los tubos se colocarán sobre apoyos aislados, que podrán ser de hormigón o metálicos y en número tal que se asegure un funcionamiento sin vibraciones. Los apoyos de hormigón se dispondrán con una cuna de asiento de la tubería, la cual abarca al tubo en un arco de entre ciento veinte y ciento ochenta grados (120º y 180º). Cuando se empleen zunchos metálicos, estos serán pletinas de cincuenta milímetros (50 mm), las cuales estarán protegidas contra la erosión y no deberán provocar, en ningún caso, el aplastamiento local del tubo.

En el caso de tubos de materiales plásticos el apoyo deber realizarse mediante pinzas o abrazaderas de material plástico o metálico, las cuales no deben comprimir al tubo.

La flecha máxima admisible en el centro de vanos entre apoyos será de 1/1000 de la longitud entre soportes, medida con la tubería en funcionamiento.

No se colocarán en ningún caso, tuberías al nivel del suelo ni a menos de uno con noventa metros (1,90 m) del piso en los lugares de paso, salvo en galerías donde, debidamente señalizadas se admitirá el cruce de tuberías cuya generatriz inferior distará del suelo una distancia mínima de uno con setenta metros (1,70 m).

Las uniones de los tubos y de las piezas especiales quedarán al descubierto para permitir el montaje y desmontaje de las mismas.

Se preverán dispositivos para compensar las dilataciones debidas a las variaciones de temperatura, circunstancia de especial importancia en las tuberías de acero y polietileno.

No se emplearán tubos de PE en instalaciones aéreas y si excepcionalmente, la Dirección de Obra autoriza su uso, las distancias máximas entre apoyos serán las contempladas en la norma UNE 53394 IN: "*Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas".*

Los tubos de PVC-O se protegerán especialmente contra la acción de los rayos solares, no debiendo alcanzar la superficie exterior del tubo los cuarenta y cinco grados centígrados (45º C).

- Control de calidad. Aspectos generales

El fabricante deberá asegurar la calidad de sus productos durante la fabricación mediante un sistema de control de las materias primas y del proceso de fabricación, que garantice el cumplimiento de las prescripciones técnicas de la norma base utilizada para la producción de los componentes de las redes.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual al finalizar el proceso de fabricación, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

Cuando alguna directiva o reglamento de la Unión Europea obligue a que determinados componentes a instalar en las redes vayan identificados con el distintivo "CE", se atenderá a lo dispuesto en ella.

A la llegada a obra se observará el cargamento con detenimiento, apreciando si los tubos han sufrido algún deterioro. Serán objeto de revisión visual los siguientes aspectos:

- Deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior de los tubos, en los tipos de tuberías que los llevan.
- Golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte de la superficie del tubo.
- Alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos de los tubos.

Cualquier anomalía que pudiera detectarse será responsabilidad del Adjudicatario, quedando obligado a la ejecución, si ello fuera posible, de todas las labores necesarias para la reparación de los desperfectos ocasionados en el tubo hasta cumplir todas las especificaciones incluidas en el presente Pliego.

Todos los tubos reparados en obra por este concepto serán sometidos a las correspondientes verificaciones por la Dirección de Obra o tercero que ésta designe, antes de su aceptación final.

En caso de que los tubos dañados o reparados por el Adjudicatario ofrezcan alguna duda sobre su utilización en la obra, éstos serán definitivamente rechazados, pudiendo la propiedad reclamar la indemnización por daños y perjuicios que a tal efecto se establezca en el Contrato entre las partes.

Adicionalmente, la Dirección de Obra podrá proceder a la toma de muestras de tubos, accesorios y piezas especiales y a la ejecución de los ensayos previstos en la norma de referencia de producto conforme a lo que se determine en el Anejo de Control de Calidad.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos mediante la utilización de líquidos penetrantes en todas las soldaduras realizadas en obra en los tubos de acero y en los de hormigón armado o pretensado con camisa de chapa, de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN ISO 3452-1: "*Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales*", no debiendo detectarse ningún poro durante el ensayo.

Además, se deberá, sobre el diez por ciento (10%) de las mismas, realizar ensayos por otros procedimientos, tales como radiografías o partículas magnéticas, de forma, que si los fallos detectados exceden porcentajes de más del cinco por ciento (5%), este control radiográfico podría extenderse al cincuenta por ciento (50%) de las soldaduras. Los ensayos por radiografías se ajustarán a las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN ISO 10675-1: "*Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones. (ISO 10675-1:2008).*"

En estos tubos se establecerán además, como mínimo, los siguientes puntos de control:

- Homologación de procedimiento de soldadura.
- Homologación de soldadores.
- Preparación de bordes para soldaduras a tope, si fueran necesarias, éstas deben realizarse en taller.
- Separación mínima/máxima entre chapas solapadas para soldar (boquillas entre tubos).
- Electrodos a utilizar y tipo.

- Otros tipos de soldadura en otros materiales.
- Alineación y nivelación de tuberías.
- Control de calidad soldaduras.
- Inspección visual.
- Control de calidad de la protección de las tuberías.

4.3.2. TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO

Las tuberías de hormigón armado de sección circular sólo podrán emplearse en redes de saneamiento, debiendo cumplir con lo especificado para las mismas en las normas UNE-EN 1916: *"Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero."* y UNE 127916: *"Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la UNE-EN 1916."*

Las tuberías de hormigón podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 300 mm, hasta los 3.000 mm. La serie de diámetros a utilizar será:

300, 400, 500, 600, 800, 1.000, 1.200, 1.500, 1.800, 2.000, 2.500 y 3.000

Los tubos de hormigón armado de sección circular se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste al diámetro interior del tubo (ID), y por su clase de resistencia.

4.3.2.1. Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos de hormigón (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). En particular, el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirán con lo especificado en la misma para la clase general de exposición IIa y clase específica de exposición Qb. Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), siempre que el contenido en sulfatos, expresado como SO_4, sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas ó 3.000 mg/l en el caso de suelos, tal y como se indica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Los tubos, una vez fabricados, deberán resistir las cargas de fisuración y de rotura, según DN y clases, especificadas en la norma UNE 127916.

La resistencia mínima a la rotura de los tubos a emplear será igual a ciento treinta y cinco kilo newton por metro cuadrado (135 kN/m^2)

Las características finales del hormigón obtenido deberán ser las que se indican a continuación (UNE-EN 1916 y UNE 127916):

- Relación máxima agua cemento: 0,45
- Absorción máxima de agua (% de la masa): 6
- Contenido máximo de ion cloro (% de la masa de cemento): 0,4
- Resistencia a compresión mínima (N/mm2): 30
- Alcalinidad: Con ataque químico medio, ≥ 0,85;
  Con ataque químico débil, a criterio del proyectista.

En el caso de zonas de alta montaña con utilización de sal por nevadas, o con posibilidad de erosión, se tendrá que recurrir a las prescripciones, en relación a la durabilidad, establecidas en la vigente EHE.

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón de sección circular serán las indicadas, según sea su tipología, en la norma UNE 127916.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante
- Marcado THA, indicativo de que se trata de un tubo de hormigón armado
- Fecha de fabricación
- Diámetro nominal DN

- Clase resistente de la conducción
- Referencia a la norma EN 1916
- Marca de Calidad, en su caso
- Marcado CE
- Tipo de cemento, si este tuviera alguna característica especial
- Carga máxima de hincado, en los tubos de hinca

Los tubos de hormigón armado podrán diseñarse de modo que la base de los mismos sea plana y no circular para así facilitar la instalación. Igualmente, en los tubos de diámetro superior a mil ochocientos milímetros (1.800 mm) se podrá disponer una pequeña plataforma o andén que permita que sean visitables, así como un pequeño canal de sección semicircular que facilite el transporte de las aguas residuales en tiempo seco.

4.3.2.2. Ejecución

El tipo de junta a emplear en las tuberías de hormigón armado será flexible mediante anillo elastomérico, siendo posible las disposiciones siguientes, atendiendo a la terminación de sus extremos:

- Uniones con macho escalonado
- Uniones con macho acanalado

Las juntas de elastómero deberán ser conformes con lo especificado en la norma UNE-EN 681: "*Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado*".

Los tubos de hormigón que se instalen mediante hinca irán dispuestos con uniones rígidas, bien por virola fija, virola libre o por boquilla a medio espesor, quedando en cualquier caso, los frentes de los tubos siempre planos. En los dos primeros casos, las virolas deberán ser de acero inoxidable conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 10025.

4.3.2.3. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los tubos será de aplicación lo especificado en las normas UNE-EN 1916 y en la UNE 127916.

Asimismo, en el caso de requerirse evaluación de la conformidad para todos los elementos, será de aplicación lo indicado en el Anexo H de la norma citada.

Control de calidad de la instalación

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que deflexiones angulares máximas admitidas en las uniones flexibles de los tubos de hormigón serán las especificadas en la UNE-EN 1916.

Tolerancias

La tolerancia sobre el valor declarado para la longitud nominal (L) de los tubos, según UNE-EN 1916 y UNE 127916 será:

- DN< 1500 ± 1% del valor de la longitud declarada por el fabricante
- DN ≥ 1500 +50 mm/-20 mm

La tolerancia sobre el espesor de la pared del tubo será el menor valor de los siguientes:

- El noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de la pared declarado por el fabricante
- El espesor de pared declarado por el fabricante menos cinco milímetros (5 mm)

La tolerancia admitida en la rectitud del tubo será menor del cero con treinta y cinco por ciento (0,35%) de su longitud.

4.3.2.4. Medición y abono

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro, clase y tipo de hormigón utilizado en su fabricación, de acuerdo con los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se considera incluida la parte proporcional de junta elastomérica, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

4.3.3. TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA (H/C)

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa sólo se emplearán en redes de abastecimiento.

En el cálculo, fabricación, control e instalación de las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa deberá cumplirse lo especificado por las siguientes normas e instrucciones: UNE-EN 639: "*Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios*", UNE-EN 641: *"Tubos de presión de hormigón armado, con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios"* e Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 1.000 mm, hasta los 3.500 mm. La serie de diámetros a emplear será:

1.000, 1.100, 1.200, 1.250, 1.400, 1.500, 1.600, 1.800, 2.000, 2.100, 2.200, 2.400, 2.500, 2.600, 2.800, 3.000, 3.200 y 3.500

La clasificación de los tubos se realiza en base a su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y a la presión máxima de diseño (MDP) que resistan.

4.3.3.1. Materiales

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón armado (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones, acero para armaduras pasivas y chapas de acero) deberán cumplir lo especificado por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), así como lo que complementariamente se expone a continuación.

- El cemento a emplear en ningún caso será aluminoso y deberá cumplir la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)
- Se emplearán hormigones cuya resistencia característica no sea inferior a sea inferior a treinta y cinco newton por milímetro cuadrado (35 N/mm2).
- Las barras o alambres de las armaduras pasivas deberán ser de los siguientes diámetros: 6, 8, 10 y 12 mm y el acero a emplear será de calidad soldable, cuando sea preciso. Las barras corrugadas cumplirán con las especificaciones de la norma UNE 36068 y las mallas electrosoldadas con las de la norma UNE 36092.
- En la armadura principal (transversal) se utilizarán barras o alambres corrugados, mientras que en la armadura auxiliar (longitudinal) se utilizarán aceros lisos.
- La chapa de acero empleada en las camisas de los tubos de hormigón debe ser dulce y espesor uniforme (en ningún caso inferior a 6 mm). En su fabricación podrán emplearse chapas de tipo S-235 JR, según la norma UNE-EN 10025 o de calidad superior.

Todos los tubos deberán ir indeleblemente marcados de forma claramente visible y duradera con la siguiente información como mínimo en el extremo macho o hembra:

- Referencia a la norma EN 641
- Una "P" para indicar que el tubo es apto para el transporte de agua para consumo humano.
- Fabricante y lugar de producción
- Fecha de fabricación
- Certificación por tercera parte, si procede
- Diámetro y resistencia mecánica
- Identificación de un uso especial, cuando proceda
- En los tubos biselados su desviación angular. El lado corto será igualmente identificado.

4.3.3.2. Ejecución

Para los tubos de hormigón armado con camisa de chapa se utilizan, o bien uniones rígidas (uniones soldadas), o bien uniones flexibles con anillo elastomérico, las cuales deberán ser conformes con lo especificado para las mismas en la UNE-EN 639.

4.3.3.3. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los componentes de las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa será de aplicación lo especificado en las normas UNE-EN 639, UNE-EN 641 y en la EHE.

Control de calidad de la instalación

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación y que las deflexiones angulares máximas admitidas, en el caso de uniones flexibles, serán las establecidas en la UNE-EN 639.

Tolerancias

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón armado con camisa de chapa serán las indicadas en la norma UNE 641.

Aunque la longitud de los tubos (L) no está normalizada, en cualquier caso la tolerancia sobre el valor declarado por el fabricante debe ser de más o menos diez milímetros (+/-10 mm) y la relación L/DN no mayor de veintiuno (21), de acuerdo con la UNE-EN 639.

Las desviaciones angulares admisibles para las uniones flexibles son las indicadas en la UNE-EN 639.

4.3.3.4. Medición y abono

Las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro y presión máxima de diseño, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se consideran incluidas la armadura interior de camisa de chapa de al menos seis milímetros (6 mm) con su posible refuerzo, la armadura exterior, la protección exterior de dos manos de pintura epoxi-brea de setenta y cinco micras (75 µm) cada una, así como la parte proporcional de junta soldada reforzada con anillo armado, la colocación, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

4.3.4. TUBERÍA DE HORMIGÓN PRETENSADO CON CAMISA DE CHAPA

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa sólo se emplearán en redes de abastecimiento.

Para el cálculo, fabricación, control e instalación de las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa deberá cumplirse lo especificado en la norma UNE-EN 642: *"Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones particulares relativos al acero de pretensar para tubos"* y en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 1.000 mm, hasta los 3.500 mm. La serie de diámetros a utilizar será:

1.000, 1.100, 1.200, 1.250, 1.400, 1.500, 1.600, 1.800, 2.000, 2.100, 2.200, 2.400, 2.500, 2.600, 2.800, 3.000, 3.200 y 3.500

La clasificación de los tubos se realiza en base a su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y a la presión máxima de diseño (MDP) que resistan.

4.3.4.1. Materiales

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón pretensado deberán cumplir lo especificado por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), así como lo que complementariamente se expone a continuación.

- El cemento a emplear en ningún caso será aluminoso y deberá cumplir la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)
- Se emplearán hormigones cuya resistencia característica no sea inferior a treinta y cinco newton por milímetro cuadrado (35 N/mm2).
- La chapa de acero empleada en las camisas debe ser dulce y espesor uniforme (en ningún caso inferior a 6 mm). En su fabricación podrán emplearse chapas de tipo S-235 JR, según la norma UNE-EN 10025 o de calidad superior.
- Los alambres de pretensado deberán ser de los siguientes diámetros: 5, 6 y 7 mm y deberán cumplir con lo especificado en la UNE 36094, admitiéndose los siguientes tipos:

Designación	Diámetros nominales (mm)	Carga unitaria máxima f_{max} (N/mm^2)
Y 1670 C	7	1.670
Y 1770 C	5-6	1.770
Y 1860 C	5	1.860

Tipos de alambre de pretensado

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Fabricante y lugar de producción
- Fecha de fabricación
- Referencia a la norma EN 642
- Una "P" para indicar que el tubo es apto para el transporte de agua para consumo humano.
- Identificación de la certificación por tercera parte, si procede.
- Diámetro DN
- Identificación de un uso especial, cuando proceda.
- En tubos biselados su desviación angular. El lado corto será igualmente identificado.
- Si se usa armadura elíptica, el eje de la armadura será identificado

4.3.4.2. Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de hormigón pretensado con camisa de chapa podrán ser, o bien uniones rígidas (uniones soldadas), o bien uniones flexibles con anillo elastomérico, las cuales deberán ser conformes con lo especificado para las mismas en la UNE-EN 639.

4.3.4.3. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de los componentes de las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 642.

Tolerancias

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón pretensado serán las indicadas en la norma UNE-EN 642.

Aunque la longitud de los tubos (L) no está normalizada, en cualquier caso la tolerancia sobre el valor declarado por el fabricante debe ser de más o menos diez milímetros (+/-10 mm) y la relación L/DN no mayor de veintiuno (21), de acuerdo con la UNE-EN 639.

Las desviaciones angulares admisibles para las uniones flexibles son las indicadas en la UNE-EN 639.

4.3.4.4. Medición y abono

Las tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro y presión máxima de diseño según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se consideran incluidas la armadura interior de camisa de chapa de al menos seis milímetros (6 mm) con su posible refuerzo, los alambres de pretensado de cualquier diámetro, la protección exterior de dos manos de pintura epoxi-brea de setenta y cinco micras (75 µm) cada una, así como la parte proporcional de junta soldada reforzada con anillo armado, la colocación, así como las pruebas necesarias para ponerla en funcionamiento.

4.3.5. OTRAS SECCIONES DE HORMIGÓN ARMADO CLASE 135

Las conducciones de hormigón de sección no circular objeto de este artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento.

Los colectores de sección ovoide deberán cumplir con lo especificado para los mismos, en las normas UNE-EN 1916 y UNE 127916 y se clasificarán por su altura y anchura nominal (WN/HN) y por su clase de resistencia.

Para los marcos prefabricados de hormigón se cumplirán lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 14844: *"Productos prefabricados de hormigón. Marcos"*.

4.3.5.1. Materiales

En el caso de los colectores de sección ovoide, los materiales a emplear en su fabricación (cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras) deberán cumplir con las especificaciones que figuran en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). En particular, el hormigón y acero utilizado para las armaduras cumplirán con lo especificado en la misma para la clase general de exposición IIa y clase específica de exposición Qb. Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), siempre que el contenido en sulfatos, expresado como SO_4, sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas o 3.000 mg/l en el caso de suelos, tal y como se indica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)

Las secciones y espesores de los tubos de sección ovoide están normalizadas en la norma UNE-EN 127916. Las dimensiones a utilizar serán:

ANCHO (mm)	ALTO (mm)
600	900
700	1.050
800	1.200
900	1.350
1.000	1.500
1.200	1.800
1.400	2.100

Dimensiones de los ovoides empleados

Únicamente se admitirá el uso de ovoides de hormigón armado y de resistencia mínima a la rotura igual a ciento treinta y cinco kilo newton por metro cuadrado (135 kN/m^2)

Los tubos, una vez fabricados deberán resistir las cargas de fisuración y de rotura, según dimensiones y clase, especificadas en la norma UNE-EN 1916.

TIPO DE TUBO	CLASE 135	
	Carga de fisuración (kN/m)	Carga de rotura (kN/m)
600/900	54	81,00
700/1050	63	94,50
800/1200	72	108,00
900/1350	81	121,50
1000/1500	90	135,00
1200/1800	108	162,00
1400/2100	126	189,00

Carga de fisuración y de rotura en ovoides C-135

Los colectores de sección ovoide deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante
- Marcado THA, indicativo de que se trata de un elemento de hormigón armado
- Fecha de fabricación
- Dimensión nominal DN
- Clase resistente de la conducción
- Referencia a la norma EN 1916
- Marca de Calidad, en su caso
- Marcado CE
- Tipo de cemento, si este tuviera alguna característica especial

En el caso de los marcos prefabricados de hormigón, los materiales utilizados en su fabricación cumplirán lo especificado para los mismos en la UNE-EN 14844, sin perjuicio de lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los marcos se designarán mediante sus dimensiones principales: W x H x L, siendo W la anchura interna, H la altura interna y L la longitud del elemento.

El espesor nominal de las losas superior e inferior y de las paredes laterales será como mínimo de cien milímetros (100 mm).

Para el marcado de los marcos se seguirá el capítulo 7 de la norma UNE-EN 13369: *"Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón".*

4.3.5.2. Ejecución

El sistema de unión de los tubos de sección no circular es mediante enchufe machihembrado, de unión elástica o rígida en función de los materiales de relleno y sellado que se empleen.

En los marcos prefabricados de hormigón, los tipos de junta son: machihembrada, de espiga y a tope.

4.3.5.3. Medición y abono

Los colectores de sección ovoide se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, en función del tipo de hormigón empleado en su fabricación y de las dimensiones del tubo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios está incluido el sellado de juntas interiores y exteriores con el tipo de mortero especificado en cada caso en la descripción de la unidad de obra.

Los marcos prefabricados de hormigón se medirán por metros (m) de elemento totalmente terminado y probado en obra y se abonarán, al precio que corresponda en función de sus dimensiones y del tipo de hormigón utilizado en su fabricación, de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios está incluido el sellado de juntas interiores y exteriores con el tipo de mortero especificado en cada caso en la descripción de la unidad de obra.

4.3.6. TUBERÍAS DE POLIETILENO (PE)

Este artículo es de aplicación para todas las tuberías de polietileno que se utilicen en las redes de abastecimiento, saneamiento, redes de reutilización y acometidas que gestiona Canal de Isabel II Gestión.

Los tubos de polietileno deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 12201: "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades y Parte 2: Tubos".*

Las tuberías de polietileno podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 25 mm, hasta los 400 mm. La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

25, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315

Se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste al diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

4.3.6.1. Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno deberán cumplir las especificaciones que figuran en la norma UNE-EN 12201, en sus partes 1 y 2.

Los tubos deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas de forma específica:

- Únicamente se podrán emplear tubos de polietileno PE-100, presión nominal 1,6 MPa (PN 16) y MRS 10 N/mm2 (PE 100), y por lo tanto, SDR = 11 y S= 5.
- El coeficiente de seguridad C adoptado será de 1,25.
- La tensión de diseño (σs) tendrá un valor de 8 N/mm2.
- El valor de la presión de funcionamiento admisible (PFA) de los tubos para una temperatura de 20º, será de 1,6 N/mm2.
- El módulo de elasticidad del material a corto plazo, Eo, será como mínimo, de 1.000 N/mm2 y a largo plazo E50 de 160 N/mm2. La resistencia mínima a flexotracción a corto o a largo plazo será, respectivamente 30 ó 14,40 N/mm2.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Referencia a la norma EN 12201.
- Nombre o marca del fabricante.
- Dimensiones (DN x e, siendo e el espesor nominal).
- Serie SDR.
- Uso previsto
- Material y designación (PE 100).
- Clasificación de presión, en bar (PN 16).
- Información del fabricante sobre la trazabilidad (periodo y, en su caso, lugar de producción)
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

Los colores de los tubos empleados, en función de su uso, serán los siguientes:

Redes de abastecimiento y acometidas:	Negro con bandas azules
Redes de saneamiento:	Negro con bandas marrones
Redes de reutilización:	Negro con bandas moradas

4.3.6.2. Ejecución

Para la instalación de conducciones de polietileno, además de las normas citadas, se tendrá en cuenta lo indicado en la norma UNE 53394 IN: "*Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas*".

Las uniones entre tubos de polietileno se realizarán mediante electrofusión. La unión mediante accesorios mecánicos se podrá emplear en reparaciones de tuberías y la unión mediante bridas sólo se utilizará con piezas especiales y elementos de maniobra y control. La soldada térmicamente a tope sólo será aplicable a tubos de DN mayor o igual a 200 mm y con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

4.3.6.3. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de polietileno será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 12201.

No está normalizada la longitud nominal de los tubos suministrados en barras rectas, debiendo acordarse en cada caso con la Dirección de Obra.

En el caso de tubos que se suministren enrollados, el diámetro interior de la bobina no debe ser inferior a 18·DN.

Control de calidad de la instalación

Cada tubo a conectar debe centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado de Proyecto de más o menos diez milímetros (±10 mm).

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación.

4.3.6.4. Medición y abono

Las tuberías de polietileno se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se consideran incluidos, la parte proporcional de elementos de unión, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

4.3.7. TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) PARA REDES DE ABASTECIMIENTO

Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de aquí en adelante tuberías de PRFV, se emplearán en redes de abastecimiento y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la UNE-EN 1796: *"Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP)."*

Estas tuberías podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 800 mm, hasta los 2.000 mm. La serie de diámetros a utilizar será:

800, 900, 1.000, 1.200, 1.400, 1.600, 1.800, y 2.000

Los tubos y sus accesorios se clasificaran en función de su diámetro nominal, refiriéndose éste al diámetro interior (ID), de la presión nominal (PN) y de su rigidez nominal (SN).

Estos tubos presentan la singularidad de poder ser fabricados bajo dos series: la serie A y la serie B.

4.3.7.1. Materiales

Los tubos de PRFV deberán cumplir con lo especificado en la norma UNE-EN 1796.

Los valores normalizados de presión nominal de los tubos a emplear serán:

PN-16, PN-20 y PN-25

Los valores normalizados de rigidez nominal, SN, a utilizar serán: 5.000 ó 10.000 kN/m^2.

La rigidez a corto plazo (S0) deberá ser al menos el valor de la rigidez nominal SN, mientras que la rigidez a los 50 años del tubo (S50) deberá ser declarada por el fabricante. En cuanto a la resistencia a la tracción de la parte estructural del tubo, tanto a corto como a largo plazo, también deberá ser declarada por el fabricante.

Los tubos deberán ir marcados directamente en su superficie de manera legible a simple vista, de manera que el marcado no inicie fisuras u otro tipo de fallo.

El marcado siguiente debe figurar en el interior o el exterior de cada tubo:

- Referencia a la norma EN 179
- Diámetro nominal (DN) y la serie de diámetro: A o B1.
- Valor de la rigidez nominal, SN.
- Valor de la presión nominal, PN.
- Una "P" en el caso de tubos empleados para el transporte de agua para consumo humano.
- Nombre o marca del fabricante.
- Fecha y código de fabricación.
- Una marca "R", si procede, para indicar si el tubo es adecuado para utilizarse con cargas axiales.

- Una marca "RA", si procede, para indicar si el tubo es adecuado para utilizarse con cargas axiales y se ha sometido a ensayo conforme al anexo A de la norma UNE-EN 1796.
- Letra "H" para indicar la aptitud para el uso aéreo, si procede.
- Marca de calidad normalizada, si procede.

4.3.7.2. Ejecución

Deberá prestarse especial atención al transporte, almacenamiento y manipulación de las tuberías de PRFV para evitar cualquier daño en los mismos.

Para el transporte de los tubos se acondicionarán cunas que acopladas al vehículo, garanticen su inmovilidad y eviten el contacto de unos con otros, siendo imprescindible la sujeción de los tubos al vehículo por medio de bandas textiles adecuadas.

Esto será de aplicación también en los desplazamientos interiores en la obra.

El Adjudicatario adoptará las medidas necesarias para almacenar los tubos sin riesgo de que sean dañados por piedras u otros salientes del terreno. El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad.

Los sistemas de unión en los tubos de PRFV podrán ser alguno de los siguientes:

- Uniones rígidas
  - Con bridas (fijas o móviles)
  - Encoladas
  - Vendadas a tope (o laminadas)
- Uniones flexibles
  - Con enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (con uno dos anillos)
  - Con manguitos y elemento de estanqueidad (con uno dos anillos)
  - Autotrabada, cuando se prevean esfuerzos de tracción

4.3.7.3. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 1796.

Tolerancias

Será de aplicación lo especificado al respecto en la norma UNE-EN 1796.

Excepto para las uniones trabadas, las juntas flexibles deben tener una desviación angular máxima admisible que no sea inferior a los valores siguientes:

DN	Desviación angular mínima
DN ≤ 500	3º
500 < DN < 900	2º
900 < DN < 1800	1º
DN > 1800	0,5º

Desviación angular admisible de las uniones flexibles

El movimiento axial no superará nunca el 0,3% de la longitud de los tubos a unir.

4.3.7.4. Medición y abono

Las tuberías de PRFV se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su uso, diámetro nominal, presión nominal y rigidez nominal, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios incluidos la parte proporcional de junta de unión, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

4.3.8. TUBERÍA DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) PARA REDES DE SANEAMIENTO

Los tubos de PRFV para redes de saneamiento deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 14364:*"Sistemas de canalización en materiales plásticos para*

evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones".

Las tuberías de PRFV para redes de saneamiento cuyo funcionamiento hidráulico sea por gravedad, podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 400 mm, hasta los 3.000 mm. En este caso, la serie de diámetros normalizados a utilizar será:

400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200, 2400, 2600, 2800 y 3.000

Para el caso de las impulsiones, el rango de diámetros va de 150 a 700 mm.

Los valores normalizados de rigidez nominal, SN, a utilizar serán: 5.000 ó 10.000 kN/m^2

Estos tubos pueden ser fabricados bajo dos series: la serie A y la B, de manera que la designación genérica DN se refiere al diámetro interior (ID) en los de la serie A y al exterior (OD) en los de la serie B.

Para la serie B, además, existen cuatro subseries: B1, B2, B3 y B4. La primera es una serie genérica para tubos de PRFV, mientras que las series B2, B3 y B4 tienen unas dimensiones tales que los tubos fabricados bajo dichas series sean compatibles, respectivamente, con accesorios de fundición (según ISO 2531), de PVC (según ISO 161-1) o de acero (según ISO 4.200).

Los parámetros de clasificación de los tubos de PRFV a emplear en las redes de saneamiento son diferentes, en función del funcionamiento hidráulico de la red y se clasifican de la siguiente manera:

- Tubos cuyo funcionamiento hidráulico sea por gravedad

  Se clasificarán por su diámetro nominal (DN) y por su rigidez nominal (SN).

- Tubos cuyo funcionamiento hidráulico sea por impulsión

  Se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por su rigidez nominal (SN) y por su presión nominal (PN).

4.3.8.1. Materiales

Los tubos de PRFV para redes de saneamiento deberán cumplir con lo especificado en la norma UNE-EN 14364..

Las características físicas de los tubos de PRFV a corto plazo deben ser, como mínimo, las indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Valor
Contenido en fibra de vidrio	> 15% en peso
Tamaño máximo de los áridos	Mínimo(< 20% del espesor total de la pared o de 2,5 mm)

Características de los tubos de PRFV a corto plazo (UNE-EN 14364)

Los tubos de PRFV deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas:

- La rigidez a corto plazo (S_0) deberá ser al menos el valor de la SN, mientras que la rigidez a los 50 años del tubo (S_{50}) deberá ser declarada por el fabricante.

- La resistencia a la tracción de la parte estructural del tubo, tanto a corto como a largo plazo ($\sigma r,0$ y $\sigma r,50$, respectivamente) también deberá ser declarada oportunamente por el fabricante.

- El valor medio del alargamiento a la rotura no deberá ser inferior al cero con veinticinco por ciento (0,25 %).

- La resistencia inicial específica en tracción longitudinal, su valor vendrá dado por la siguiente expresión:

$$\sigma_l^* = 25 \cdot p_{O,d} \cdot D_m$$

  $p_{O,d}$ presión de diseño, en bar

  D_m diámetro medio del tubo, en m

  σ_1^* resistencia inicial específica en tracción longitudinal, en N

Las dimensiones normalizadas de los tubos de PRFV, así como los valores para DN, SN y PN, y sus posibles combinaciones, serán las indicadas en la UNE-EN 14364.

Además, en la norma UNE-EN 14364 se prevén como diámetros nominales no convencionales los valores de 1.100, 1.300, 1.500, 1.700, 1.900, 2.100 ó 2.300 mm.

Todos los tubos deberán ser marcados en fábrica con al menos las siguientes indicaciones:

- Nombre o marca del fabricante
- Referencia a la norma EN 14364
- Fecha de fabricación (mes y año)
- Diámetro nominal, DN
- Serie de diámetros (A, B1, B2, B3 o B4)
- Presión nominal, PN, en aplicaciones bajo presión hidráulica interior
- Rigidez nominal, SN
- Tipo de unión y si es resistente o no al esfuerzo axial
- Marca de Calidad, en su caso

4.3.8.2. Ejecución

De la misma manera que para los tubos de PRFV en redes de abastecimiento y redes de reutilización, deberá prestarse especial atención al transporte, almacenamiento y manipulación de estos tubos para evitar cualquier daño en los mismos.

Para el transporte de los tubos, también en desplazamientos interiores, se acondicionarán cunas que acopladas al vehículo, garanticen su inmovilidad y eviten el contacto de unos con otros, siendo imprescindible la sujeción de los tubos al vehículo por medio de bandas textiles adecuadas.

Los tubos se almacenarán tomando las medidas necesarias para que no sean dañados por piedras u otros salientes del terreno. El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad.

Los sistemas de unión de los tubos de PRFV para redes de saneamiento podrán ser alguno de los siguientes:

- Uniones rígidas
  - Con bridas (fijas o móviles)
  - Encoladas (o pegadas)
  - Vendadas a tope (o laminadas)
- Uniones flexibles
  - Con enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (en ocasiones es un doble anillo)
  - Con manguitos y elemento de estanquidad (también doble anillo)
  - Autotrabada, cuando se prevean esfuerzos de tracción

4.3.8.3. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la norma en UNE-EN 14364.

Tolerancias

Cuando las uniones sean flexibles la desviación angular admisible no deberá ser inferior a los valores indicados en la siguiente tabla:

DN	Desviación angular mínima
DN ≤ 500	3º
500 < DN < 900	2º
900 < DN < 1800	1º
DN > 1800	0,5º

Desviación angular admisible de las uniones flexibles

El movimiento axial no superará nunca el 0,3% de la longitud de los tubos a unir.

Del número total de tubos suministrados en cada diámetro, el fabricante podrá entregar hasta un diez por ciento (10%) en longitudes más cortas. Las tolerancias sobre la longitud nominal de los tubos suministrados serán de más o menos sesenta milímetros (±60 mm).

4.3.8.4. Medición y abono

Las tuberías de PRFV para redes de saneamiento se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su uso, diámetro nominal, rigidez nominal y presión nominal, si procede, de los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se consideran incluidos la parte proporcional de junta de unión, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

4.3.9. TUBERÍA DE ACERO HELICOSOLDADA

Las tuberías de acero helicosoldadas se emplearán en redes de abastecimiento y deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN 10224: "*Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro*",

Podrán emplearse tuberías de acero en conducciones de diámetro nominal igual o superior a 813 mm hasta los 2.743 mm. La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

813, 864, 914, 1.016, 1.067, 1.118, 1.168, 1.219, 1.321, 1.422, 1.524, 1.626, 1.727, 1.829, 1.930, 2.032, 2.134, 2.235, 2.337, 2.438, 2.540, 2.642 y 2.743

Los tubos de acero se clasifican por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD), por el espesor nominal (e) y por el tipo de acero empleado definido por el valor de su límite elástico.

4.3.9.1. Materiales

El acero empleado en la fabricación debe ser no aleado y completamente calmado, según se indica en la norma UNE-EN 10020. Además, será apto para el soldeo, según lo indicado en la norma UNE-EN 10025.

De acuerdo con la norma UNE-EN 10224 se podrán utilizar los aceros L275 (S275) y L355 (S355).

Las dimensiones de los tubos de acero (diámetros y espesores) están normalizadas según la norma UNE-EN 10224. La relación espesor/diámetro superará en todo caso el valor del ocho por mil (8‰).

Los tubos de acero han de estar revestidos mediante protecciones frente a la corrosión. El interior de los tubos estará revestido con una capa de cuatrocientas micras (400 µm) de pintura epoxi que cumpla la normativa sobre productos en contacto con agua para el consumo humano, con una preparación previa de la superficie a grado SA 2 $\frac{1}{2}$ según la norma UNE-EN ISO 8501-1.

El exterior de los tubos se protegerá con una capa de tres milímetros (3 mm) de polietileno extruido en caliente o con mil micras (1.000 µm) de poliuretano, previa preparación de la superficie a grado SA 2 $\frac{1}{2}$ según la norma UNE-EN ISO 8501-1. Los valores citados son espesores mínimos, debiendo cumplir lo especificado en las normas: AWWA C210, AWWA C222 y DIN 30670.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente información en la secuencia indicada:

- Nombre del fabricante o marca de identificación.
- Referencia a la norma EN 10224.
- Designación simbólica del acero
- En caso de inspección técnica:
  - Marca del inspector, cuando se requiera una inspección específica.
  - Número de identificación, por ejemplo, número de pedido o de artículo, que permita la correlación del producto o unidad de suministro con los documentos relacionados.
- La letra W para indicar que el tubo ha sido fabricando mediante soldadura.
- Diámetro nominal, DN.

- Espesor nominal, e.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

4.3.9.2. Ejecución

En zonas urbanas, urbanizables y en aquellas que indique la Dirección de Obra por su posible afección a otras infraestructuras, las tuberías de acero irán alojadas en un dado de hormigón, el cual estará diseñado para resistir las cargas de tráfico y de tierras a las que vaya estar sometido, conforme a lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Los tubos de acero podrán estar provistos de uniones rígidas soldadas o bien por uniones rígidas con bridas, debiendo cumplir en ambos casos las especificaciones recogidas en la norma UNE-EN 10311: "*Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos.*"

Habitualmente se utilizarán uniones rígidas soldadas abocardadas.

En el caso de realizar algún entronque será necesario realizar un estudio concreto y diseñar el tipo de refuerzo o babero y el espesor del mismo.

El radio mínimo de los codos será vez y media (1,5), el radio interior de la tubería.

La longitud de los conos será, como mínimo, cuatro (4) veces la diferencia de los diámetros máximo y mínimo de los conos.

4.3.9.3. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 10224.

4.3.9.4. Medición y abono

Las tuberías de acero se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función de la calidad del acero, del diámetro exterior y del espesor nominal del tubo, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios están incluidos, el revestimiento interior de cuatrocientas micras (400 µm) con pintura epoxi, el recubrimiento exterior de tres milímetros (3 mm) de polietileno o mil micras (1.000 µm) de poliuretano, la preparación de ambas superficies a grado SA 2 ½, la parte proporcional de junta soldada, y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

Además de lo relacionado en el párrafo anterior, los precios incluyen la manga termorretractil a aplicar como protección exterior de las juntas, así como el pintado interior de las mismas tras el proceso de soldadura, con el mismo recubrimiento que el aplicado en la tubería instalada.

4.3.10. TUBERÍA DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS DE PARED ESTRUCTURADA

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada objeto de este artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 13476: "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli de (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE).*

La serie de diámetros normalizados a utilizar será:

250, 315, 400, 500, 630, 800, 1.000 y 1.200 mm

Los tubos de PVC-U de pared estructurada se clasificarán por su diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior (OD) o diámetro interior (ID) según proceda, y por su rigidez nominal (SN).

4.3.10.1. Materiales

Estos tubos podrán ser fabricados con diversos materiales, PVC-U, PE o PP, y bajo muchos posibles diseños, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Tipo A: Tubos y accesorios con la superficies interna y externa lisas
- Tipo B: Tubos y accesorios con la superficie interna lisa y la superficie externa perfilada

El material de los tubos y accesorios tendrá las características que figuran en la tabla adjunta:

CARACTERISTICAS	PVC-U	PP	PE	Unidad
Módulo de elasticidad	≥ 3.200	≥ 1.250	≥ 800	MPa
Densidad media	≈ 1.400	≈ 900	≈ 940	Kg/m^3
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	$\approx 8 \times 10^{-5}$	$\approx 14 \times 10^{-5}$	$\approx 17 \times 10^{-5}$	K^{-1}
Conductividad térmica	≈ 0,16	≈ 0,20	≈ 0,36 a 0,50	$WK^{-1}m^{-1}$
Coeficiente de Poisson	0,40	0,42	0,45	(-)

Características tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada

En el caso de tubos de PVC-U y de PE de pared estructurada sólo se admiten rigideces nominales iguales o superiores a ocho kilo newton por metro cuadrado (8 kN/m^2), mientras que para los tubos de PP, la rigidez nominal será de dieciséis kilo newton por metro cuadrado (16 kN/m^2).

La serie de diámetros de las tuberías de PE y PP de pared estructurada se limita a los 400, y 500 mm.

La utilización de tubos de PE y de PP de pared estructurada se restringirá a los casos en los que la altura de tierras por encima de la generatriz superior del tubo sea menor de tres metros, y además, para los tubos de PP no deberán existir cargas de tráfico sobre los mismos.

La capa interior y exterior de los tubos y accesorios serán de color teja (aproximadamente RAL 8023).

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre y/o marca del fabricante.
- Material: PVC-U, PE o PP.
- Referencia a la norma EN 13476.
- Diámetro nominal (DN), expresado como diámetro exterior o interior, según el caso
- Tolerancia en el diámetro: sólo para tubos de PP y PE, la designación CT si requiere tolerancia.
- Tipo de conducción, A o B.
- Rigidez nominal (SN).
- Flexibilidad anular
- Área de aplicación, aplicación prevista designada con una U si se encuentra a cierta distancia de un edificio y con una UD, si está destinada a usar bajo o cerca de un edificio.
- Marca de calidad.

4.3.10.2. Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada podrán ser:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.
- Unión flexible mediante manguito soldado a uno de los extremos de la conducción con anillo elastomérico.

De acuerdo con la UNE-EN 13476, se permiten juntas de estanqueidad realizadas con otros polímeros distintos al PVC-U, PP o PE. El material utilizado deberá ser conforme a las normas UNE-EN 681-1, UNE-EN 681-2 o UNE-EN 681-4, según proceda.

La junta de estanqueidad no tendrá efectos perjudiciales sobre el material de la tubería.

4.3.10.3. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 13476.

Control de calidad de la ejecución

Será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 13476, en su parte quinta.

4.3.10.4. Medición y abono

Las tuberías de materiales termoplásticos de pared estructurada se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la rigidez anular, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios están incluidos, la parte proporcional de junta elástica, los medios auxiliares y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

4.3.11. TUBERÍA DE PVC ORIENTADO (PVC-O)

Este artículo es de aplicación para todas las tuberías de policloruro de vinilo orientado molecularmente (PVC-O) que se utilicen en las redes de abastecimiento, las redes de saneamiento y las redes de reutilización que gestiona el Canal de Isabel II Gestión,

Las tuberías de PVC-O deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la norma UNE-ISO 16422. "*Tubos y uniones de poli (cloruro de vinilo) orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión. Especificaciones.*"

La serie de diámetros nominales, DN, a utilizar será: 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560 y 630 mm.

Los tubos de PVC-O se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

4.3.11.1. Materiales

El material del cual se fabrican los tubos deberá cumplir lo especificado en la norma UNE-ISO 16422.

Únicamente podrán emplearse tubos de PVC-O 500, MRS 50 N/mm^2 y por tanto, SDR= 45,8 y S= 22,40.

La presión nominal será conforme a proyecto y podrá tener como mínimo los siguientes valores:

- Redes de abastecimiento: PN 16
- Redes de reutilización: PN 16
- Redes de saneamiento: PN 16

Los colores de los tubos empleados, en función del servicio que presten, serán los siguientes:

Redes de abastecimiento: Azul (PANTONE 3005, RAL 5005, RAL 5007, RAL 5010, RAL 5015 o RAL 5017)

Redes de reutilización: Morado. (PANTONE 2577, RAL 4001 o RAL 4005)

Redes de saneamiento: Teja. (RAL 8023)

Todos los tubos deberán ir marcados, a intervalos no superiores a un metro, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Material del tubo y su clasificación (PVC-O 500).
- Diámetro exterior nominal DN y espesor nominal de pared, e.
- Presión nominal, PN.
- Referencia a la norma ISO 16422.
- El coeficiente C.

- Fecha de producción o código.
- Centro de producción.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

4.3.11.2. Ejecución

El sistema de unión de las tuberías de PVC-O será mediante junta flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.

Las juntas tóricas elastoméricas utilizadas para la unión de componentes cumplirán con lo especificado en la UNE-ISO 16422.

No se admiten uniones simplemente encoladas en este tipo de tubos.

Los tubos de PVC-O podrán ser montados en el exterior de la zanja e introducirse en ella una vez unidos.

4.3.11.3. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías y piezas especiales de PVC-O será de aplicación lo especificado en la norma UNE-ISO 16422.

4.3.11.4. Medición y abono

Las tuberías de PVC-O se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro nominal y presión nominal, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se considera incluida la parte proporcional de unión mediante junta elástica, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

4.3.12. TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA ABASTECIMIENTO/REUTILIZACIÓN

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente artículo deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 545: "*Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.*"

En redes nuevas de aducción o de distribución de agua para consumo humano, las tuberías de fundición dúctil serán de uso preferente dentro de su rango de aplicación, el cual comprende desde el diámetro nominal 80 mm al 1.000 mm.

Para las redes de agua regenerada, los diámetros de las conducciones también estarán comprendidos entre los 80 mm y los 500 mm.

Los tubos unidos mediante junta flexible se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y su clase de presión (C), mientras que los tubos que se unen mediante bridas se clasifican por su diámetro nominal (DN) y por su presión nominal (PN).

La serie de diámetros nominales y clases de presiones a utilizar serán:

TUBOS CON UNIÓN FLEXIBLE					
DN (mm)	***Clase 30***	***Clase 40***	***Clase 50***	***Clase 64***	***Clase 100***
	PFA 30	PFA 40	PFA 50	PFA 64	PFA 100
	PMA 36	PMA 48	PMA 60	PMA 76,8	PMA 120
	PEA 41	PEA 53	PEA 65	PEA 81,8	PEA 125
80					
100					
125					
150					
200					
250					
300					
350					
400					
450					
500					
600					
700					
800					
900					
1.000					

Diámetros y presiones de los tubos de fundición dúctil a emplear

4.3.12.1. Materiales

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en las tuberías deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Tipo de pieza	Resistencia mínima a tracción Rm (N/mm^2)	Alargamiento mínimo en rotura $A_{min,r}$ (%)	Dureza Brinell Máxima, HB
Tubos centrifugados	420	10	230
Tubos no centrifugados	420	5	230
Piezas especiales	420	5	250

Características mecánicas de la fundición dúctil a emplear

Para la densidad del material se adopta el valor de 7.050 kg/m^3 y para el módulo de elasticidad $1,7 \times 10^5$ N/mm^2.

Las dimensiones normalizadas de los tubos de fundición con junta flexible serás las indicadas en la tabla adjunta:

Diámetros (mm)		Espesor mínimo (mm)				
Valor nominal		***Clase 30***	***Clase 40***	***Clase 50***	***Clase 64***	***Clase 100***
DN	**OD**					
80	98					4,70
100	118					4,70
125	144				4,00	5,00
150	170				4,00	5,90
200	222			3,90	5,00	7,70
250	274			4,80	6,10	9,50
300	326		4,60	5,70	7,30	11,20
350	378		5,30	6,60	8,50	13,00
400	429		6,00	7,50	9,60	14,80
450	480		6,80	8,40	10,70	16,60
500	532	5,60	7,50	9,30	11,90	18,30
600	635	6,70	8,90	11,10	14,20	21,90
700	738	7,80	10,40	13,00	16,50	
800	842	8,90	11,90	14,80	18,80	
900	945	10,00	13,30	16,60		
1000	1048	11,10	14,80	18,40		

Diámetros y espesores de los tubos de fundición dúctil a emplear

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Todos los tubos se protegerán contra la corrosión mediante revestimientos adecuados, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de sus contornos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas.

Salvo indicación contraria por parte de la Dirección de Obra, todos los tubos, en función de su uso, se suministrarán con las siguientes protecciones:

Redes de abastecimiento:	Revestimiento exterior de cinc metálico con capa de acabado de barniz bituminoso Revestimiento interior de mortero de cemento
Redes de reutilización:	Revestimiento exterior de cinc metálico con capa de acabado de pintura epoxi Revestimiento interior de mortero de cemento

Protecciones de los tubos de fundición dúctil en función de su uso

En cualquier caso, los revestimientos aplicados cumplirán con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 545.

La elección del revestimiento exterior se realizará en función de la agresividad del suelo que rodee la conducción, por este motivo, antes de su instalación, el Adjudicatario deberá realizar un estudio de las características electroquímicas de los terrenos por donde discurrirá, por si fuera preciso prever en algún tramo una protección adicional.

Los tubos para redes de abastecimiento serán de color negro, mientras que los tubos para redes de agua regenerada deberán ir pintados exteriormente de color morado (RAL 4001 ó 4005 o PANTONE 2577 U).

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente identificación como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Identificación del año de fabricación.
- Identificación como fundición dúctil.
- Diámetro nominal, DN.
- PN (rating) de las bridas para componentes bridados.
- Referencia a la norma EN 545.
- Clase de presión de los tubos centrifugados.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

4.3.12.2. Ejecución

Con carácter general, los sistemas de unión de los tubos de fundición serán del tipo flexible automática sin acerrojar. Adicionalmente y siempre y cuando lo apruebe la Dirección de Obra, se podrán emplear los siguientes tipos:

- Unión flexible
  - Automática (acerrojada)
  - Mecánica (sin acerrojar o acerrojada)
- Unión rígida (embridada)

4.3.12.3. Control de calidad

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de fundición dúctil será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 545.

Tolerancias

Los valores mínimos de la desviación angular admisible en las uniones flexibles serán:

DN (mm)	*Tipo de unión*	
	Sin acerrojar	***Acerrojadas***
DN ≤ 300	3º 30´	1º 45´
350 ≤ DN ≤ 600	2º 30´	1º 15´
700 ≤ DN ≤ 1000	1º 30´	45

Desviación angular en uniones flexibles (UNE-EN 545)

4.3.12.4. Medición y abono

Las tuberías de fundición dúctil se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro, clase, revestimiento interior y exterior y tipología de junta.

En los precios se consideran incluidos los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

4.3.13. TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA REDES DE SANEAMIENTO

4.3.13.1. Materiales

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente artículo se emplearán en redes de saneamiento y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 598. "*Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.*"

La serie de diámetros, en milímetros, a utilizar será:

150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1.100, 1.200, 1.400, 1.500, 1.600, 1.800 y 2.000.

Los tubos de fundición dúctil se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste aproximadamente a su diámetro interior (ID), estando normalizado el espesor de la pared del tubo para cada diámetro nominal.

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en las tuberías deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Tipo de pieza	Resistencia mínima a la tracción R_m (N/mm^2)	Alargamiento mínimo en rotura $A_{min,r}$ (%)		Dureza Brinell máxima, HB
		DN ≤1000	DN >1000	
Tubos centrifugados	420	10	7	230
Tubos no centrifugados	420	5	5	230
Piezas especiales	420	5	5	250

Características mecánicas de la fundición dúctil

Los tubos deberán identificarse exteriormente por uno de los siguientes colores: marrón, rojo o gris. En ningún caso se admitirá el color azul.

Todos los tubos se protegerán contra la corrosión mediante la aplicación de revestimientos, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de los contornos de los tubos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas. Deberán estar bien adheridos a la fundición, no descascarillándose, ni exfoliándose y secando en un tiempo rápido. Los revestimientos se aplicarán siempre en fábrica, excepto la manga de polietileno que se colocará en la propia obra.

Salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, todos los tubos de fundición dúctil deberán suministrarse con las siguientes protecciones:

- Revestimiento exterior de zinc con una capa de acabado.
- Revestimiento interior de mortero de cemento con alto contenido en alúmina (como mínimo de un 40 %).
- Recubrimiento a base de resina sintética (epoxi, poliuretano…) sobre las superficies de los extremos que puedan entrar en contacto con el efluente.

Todos estos revestimientos deberán cumplir las especificaciones para los mismos de la norma UNE-EN 598.

Excepcionalmente, y si así lo acepta la Dirección de Obra, podrán ser admisibles los revestimientos alternativos que figuran en el Anexo B de la citada norma.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente identificación como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Identificación como fundición dúctil.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN, en el caso de unión con bridas.
- Referencia a la norma EN 598.
- Marcado CE.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

4.3.13.2. Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de fundición deberán ser conformes con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 598 y podrán ser alguno de estos tipos:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso
- Unión flexible acerrojada resistente a las tracciones
- Unión flexible mecánica
- Unión rígida con bridas

4.3.13.3. Control de calidad

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de fundición dúctil será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 598.

Tolerancias

Los valores mínimos de la desviación angular admisible en las uniones flexibles serán:

DN < 300	3º 30´	1º 45´
350 < DN < 600	2º 30´	1º 15´
700 < DN < 2000	1º 30´	45´

Desviación angular en uniones flexibles (UNE-EN 598)

4.3.13.4. Medición y abono

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro nominal, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se consideran incluidos el revestimiento interior de mortero de cemento, el exterior a base de zinc y epoxi, así como la parte proporcional de junta automática flexible, medios auxiliares y pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

4.3.14. TUBERÍA DE FUNDICIÓN. MANGAS Y REVESTIMIENTOS

4.3.14.1. Materiales

Las mangas de polietileno utilizadas deberán cumplir las especificaciones de la norma ISO 8180.

Los revestimientos exteriores de poliuretano deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 15189: "*Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil. Recubrimientos exteriores de poliuretano para tuberías. Requisitos y métodos de ensayo*".

4.3.14.2. Ejecución

La aplicación de las mangas de polietileno deberá efectuarse en la propia obra y se realizarán sobre la capa de acabado del revestimiento exterior de cinc de la tubería de fundición.

Antes de colocar la manga, las tuberías deben estar secas y limpias. Se evitará la presencia de tierra u otro material extraño entre el tubo y la manga durante su instalación.

No se debe usar una manga que se encuentre rasgada o agujereada y se debe evitar cualquier daño al momento de su instalación. Los defectos de mayor importancia deben ser arreglados mediante un remiendo utilizando la misma manga. Los defectos pequeños pueden ser reparados con cinta adhesiva.

El Adjudicatario deberá almacenar la manga de polietileno al abrigo de la luz y el calor.

Con el tubo apoyado en sus extremos mediante dos tacos de madera, se colocará la manga sobre todo el cuerpo de la tubería, envolviéndola cuidadosamente y efectuando el pliegue sobre la generatriz superior, evitando siempre la formación de bolsas de aire. Los siguientes pasos a seguir serán:

- Fijar el pliegue con cinta adhesiva.
- Fijar sobre el cuerpo del tubo, las extremidades de la manga con cinta adhesiva en toda su circunferencia, de manera que se obtenga un recubrimiento estanco.
- Amarrar con un alambre fino de acero plastificado cada metro y medio (1,50 m).
- Colocar la tubería en la zanja.
- Proceder a la instalación de la conducción manteniendo siempre el pliegue en la generatriz superior.

La aplicación del revestimiento exterior de poliuretano deberá efectuarse en fábrica.

4.3.14.3. Medición y abono

Las mangas de polietileno se medirán por metros (m) realmente aplicados de manga sobre la conducción de fundición y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal del tubo, de los que figuren en el Cuadro de Precios de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se considera incluida la parte proporcional de rollos de hilo y cinta adhesiva.

El revestimiento exterior de poliuretano se medirá por metro realmente aplicado sobre la conducción de fundición y se abonará al precio que corresponda, en función del diámetro nominal del tubo, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.3.15. TUBERÍA DE GRES VITRIFICADO

Las tuberías de gres vitrificado objeto del presente artículo sólo podrán emplearse en redes de saneamiento.

Este tipo de tubos deberá cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 295: "*Sistemas de tuberías de gres para saneamiento, partes 1 a 7*".

La serie de diámetros, en milímetros, a utilizar será:

400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1.200 y 1.400

Los tubos de gres clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro interior (ID) y por su clase de resistencia.

4.3.15.1. Materiales

La tubería de gres vitrificado se fabricará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 295.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Diámetro nominal, DN.
- Referencia a la norma EN 295.
- Sistema de unión.
- Resistencia al aplastamiento (FN) en kN/m.
- Resistencia al momento de flexión BMR, en kNm, si es aplicable.
- Marcado CE.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

4.3.15.2. Ejecución

Los sistemas de unión de los tubos de gres podrán ser:

- Unión flexible mediante resina de poliuretano, impregnada tanto en el enchufe como en la campana de los tubos a unir.
- Unión flexible mediante anillo elastomérico en forma de labio y posterior sellado con resina epoxy. Este sistema sólo se aceptará en tubos de diámetro menor de trescientos milímetros (300 mm).
- Manguitos de polipropileno

4.3.15.3. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

Será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 295.

Tolerancias

La tolerancia sobre la longitud nominal declarada de las tuberías y accesorios rectos debe estar entre el -1% a +4%, o ±10%, el valor que sea mayor.

4.3.15.4. Medición y abono

Las tuberías de gres se medirán por metro (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonará al precio que corresponda, en función de su diámetro, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.3.16. TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE

Los tubos de acero inoxidable se clasifican por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD) y por el espesor nominal (e).

4.3.16.1. Materiales

Se utilizarán tuberías de acero inoxidable AISI- 316 L y deberán cumplir las especificaciones establecidas en la UNE-EN 10217: "*Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable*".

4.3.16.2. Control de calidad

Control de calidad de la fabricación

El Adjudicatario presentará las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas de las tuberías de acero inoxidable y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en la normativa vigente.

4.3.16.3. Medición y abono

Las tuberías de acero inoxidable se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán, al precio que corresponda, en función del diámetro exterior y del espesor nominal del tubo, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios están incluidos, la parte proporcional de junta soldada, los codos y piezas especiales, y todas las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

4.3.17. HINCA DE TUBERÍAS

4.3.17.1. Materiales

Se emplearán como tuberías de hinca, bien tuberías de hormigón armado de conformidad con la Norma UNE-EN 1916, bien tuberías de acero.

Los tubos deberán incluir en su marcado la carga máxima de empuje permitida para el mismo durante la hinca.

4.3.17.2. Ejecución

Las conducciones podrán colocarse mediante tecnologías sin apertura de zanja en los siguientes casos:

- Cruces bajo carretera, ferrocarril y en general, pasos de difícil ejecución en los que no sea posible la realización de una zanja sin causar grandes afecciones.
- Aquellos otros casos en los que, por la profundidad de la zanja o la dificultad de la ejecución, resulte económicamente ventajosa la adopción de estas tecnologías.

Para su ejecución deberán tenerse en consideración las condiciones impuestas por el órgano responsable de la infraestructura que es necesario atravesar.

En cualquier caso, deberá disponerse de un estudio geotécnico en que se incluya el perfil geológico-geotécnico de la traza de la tubería a hincar. A partir de los datos de este estudio se elegirá el sistema de perforación a emplear, siendo los más utilizados:

- Por percusión: consiste en introducir una camisa de acero a base del empuje transmitido por un martillo neumático. Este sistema está recomendado para terrenos con bolos. La gama de diámetros a emplear va de los doscientos mm (200 mm) hasta los mil milímetros (1.000 mm), dependiendo de las características del terreno a perforar.

- Por rotación: Únicamente se admite su uso para la hinca de tubos de acero, pues para tubos de hormigón armado, el roce de la broca del equipo de perforación, desgasta progresivamente el tubo hasta su rotura. La perforación se realiza mediante una cabeza de rotación accionada por un grupo hidráulico y que transmite el esfuerzo mediante un tornillo sinfín,

- Se puede utilizar en todo tipo de terrenos y el rango de diámetros a emplear va de los trescientos mm (300 mm) hasta los mil quinientos milímetros (1.500 mm), dependiendo de las características del terreno a perforar

- Por empuje: En este tipo de perforación, se utiliza el tubo como elemento definitivo y al mismo tiempo como elemento de empuje sobre la tuneladora. El método consiste en empujar la tubería desde un pozo e ir hincándola en el terreno a la vez que un elemento excavador por delante de ella va abriendo el hueco aprovechando el empuje transmitido por dicha tubería.

- Dependiendo de la estabilidad del frente de excavación y de la presencia a o no de nivel freático, la tuneladora a emplear será de escudo abierto o de escudo cerrado. Para utilizar el sistema de perforación con escudo abierto será imprescindible la ausencia de niveles freáticos y el terreno a perforar ha de ser cohesivo, no siendo admisible su uso en terrenos muy sueltos y sin cohesión, muy resistentes o con presencia de agua.

En todo caso, el Adjudicatario someterá a la aprobación técnica de la Dirección de Obra, el procedimiento de instalación, así como los equipos que propone utilizar, debiendo presentar los correspondientes cálculos mecánicos referentes a las solicitaciones a las cuales estará sometida la conducción durante la instalación, teniendo en consideración las limitaciones por afecciones a otros servicios.

4.3.17.3. Medición y abono

Las hincas de tuberías se medirán por metro (m) realmente ejecutado, medido sobre perfil y se abonarán al precio que corresponda, en función de su diámetro y del terreno a perforar, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio de la unidad se incluye:

- La movilización de la maquinaria necesaria para la ejecución de la hinca hasta el lugar de las obras.

- La colocación de la tubería en función del sistema de perforación empleado, , , guiada mediante láser.

- La parte proporcional de juntas, piezas, maquinaria y medios auxiliares.

- La demolición posterior de macizos, el arrastre y la extracción de sobrantes.

El incremento de tubería metálica necesario para su colocación en el interior de la vaina hincada se medirá por metro (m) realmente colocado y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, en función de su diámetro, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio de esta unidad se considera incluida la parte proporcional de elementos de deslizamiento, el centrado y anclaje, los equipos y medios auxiliares de colocación y las pruebas necesarias.

4.3.18. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA EN REDES DE ABASTECIMIENTO/AGUA REGENERADA

Las pruebas de la tubería instalada se realizarán conforme a la metodología general de la norma UNE-EN 805: *"Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los*

edificios y sus componentes". Dicha metodología es de aplicación para todas las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en este Pliego y cuya finalidad sea prestar servicios de abastecimiento o de agua regenerada.

Para las tuberías de comportamiento viscoelástico, como las de PE, se deberá seguir el procedimiento de verificación descrito en el Anexo A.27 de dicha norma, que tiene en cuenta la fluencia que caracteriza al material.

Las pruebas se efectuarán de forma previa a la ejecución de acometidas y deberá probarse la totalidad de la conducción, pudiendo ser dividida en varios tramos de prueba cuando por su longitud sea necesario, siempre según las indicaciones realizadas al respecto por la Dirección de Obra.

Antes del comienzo de las pruebas, se realizarán las operaciones de relleno y anclaje, así como la selección y llenado de los tramos de prueba.

La longitud de los tramos de prueba dependerá de las características particulares de cada uno de ellos (podrá oscilar entre 250 y 1.000 o incluso 2.000 metros), debiendo ser aprobada por la Dirección de Obra.

Los tramos de prueba deben ser seleccionados de tal forma que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse una presión de al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos.
- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba.
- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.

Para todas las conducciones, la presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

- Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDPc + 0,1 \quad (MPa)$$

- Golpe de ariete estimado o no calculado en detalle, el menor valor de los siguientes:

$$STP = MDPa + 0,5 \quad (MPa)$$

$$STP = 1,5 \cdot MDPa \quad (MPa)$$

Siendo:

MDPc Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).

MDPa Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes diámetros, deberá calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en caso de redes por gravedad puede ser estimado como MDPa = 1,2 · DP, debiendo cumplir MDPa ≥ DP + 0,2 MPa.

El procedimiento de prueba conforme a la metodología general indicada en la norma UNE-EN 805, se llevará a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar
- Prueba de purga
- Prueba principal o de puesta en carga

Las fases necesarias serán fijadas en cada caso por la Dirección de Obra, que asimismo deberá aprobar el desarrollo de las mismas.

Prueba preliminar

Se comenzará llenando lentamente de agua el tramo objeto de la prueba. Se dejarán abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, para después ir cerrando cada uno de ellos sucesivamente de aguas abajo a arriba. Una vez llena de agua se debe mantener la tubería en esta situación al menos veinticuatro horas.

A continuación, se aumentará la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre la presión máxima de diseño (MDP) y la presión de prueba de la red (STP), de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto,

manteniendo estos límites durante un tiempo, que dependerá del material de la conducción y será establecido por el Adjudicatario considerando las normas del producto aplicables.

Durante este período de tiempo no debe haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la conducción.

Prueba de purga

La presencia de aire en la conducción produce datos erróneos y reduce la precisión de la prueba principal de presión. La Dirección de Obra especificará si dicha prueba debe llevarse a cabo. En caso afirmativo, se procederá para realizar el ensayo según se describe en el Anexo A.26 de la norma UNE-EN 805, que es el desarrollado en este apartado en los siguientes pasos:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar □V de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente □P.
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible □Vmax correspondiente a la caída de presión medida □P, calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{max} = 1{,}5 \; V \; \Delta P \left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e\,E}$$

Siendo:

ΔV_{max}: Pérdida de agua admisible (l).

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

E: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,5: Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

Material	*E (MPa)*
Fundición	$1{,}70 \times 10^5$
Acero	$2{,}10 \times 10^5$
Hormigón	$2{,}00 \times 10^4 - 4{,}00 \times 10^4$
PVC-O	3.500
PE	1.000 (corto plazo) 150 (largo plazo)
PRFV	$1{,}0 \times 10^4 - 3{,}9 \times 10^4$

Prueba principal o de puesta en carga

La prueba principal de presión no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga especificada.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión.
- El método de prueba de pérdida de agua.

La Dirección de Obra determinará el método a utilizar, cuyo desarrollo se deberá ajustar a lo siguiente:

- Método de prueba de caída o pérdida de presión

  Para evaluar la pérdida de presión, la presión hidráulica interior se aumentará de forma constante y gradual mediante bombeo, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, hasta alcanzar el valor de STP.

Alcanzado dicho valor, se desconectará el bombeo y no se admitirá la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se medirá con un manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, que deberá ser inferior a 0,02 MPa.

- Método de prueba de pérdida de agua

Para medir la pérdida de agua se pueden emplear dos métodos equivalentes: medida del volumen evacuado o medida del volumen bombeado.

En ambos métodos se incrementará la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP en la conducción. Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la bomba y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance nuevamente la anterior presión reducida.

Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 \; V \; \Delta P \left[\left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \; D}\right]$$

Siendo:

ΔV_{max}: Pérdida de agua admisible (l).

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l).

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (0,02 MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

e: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,2: Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, el Adjudicatario estará obligado a corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el resultado de la prueba sea satisfactoria, repitiéndose ésta las veces que sea necesario para conseguirlo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de las tuberías instaladas en redes de abastecimiento o agua regenerada serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

4.3.19. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA EN REDES DE SANEAMIENTO

Para la realización de las pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento, la metodología a emplear será diferente según se trate de conducciones cuyo funcionamiento hidráulico sea en gravedad o en impulsión.

Con carácter general, se deberá probar la longitud total de la red instalada, salvo que el respectivo proyecto especifique otra distinta, en cuyo caso, la Dirección de Obra determinará los tramos que deben probarse.

Conducciones enterradas en gravedad

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en gravedad la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología de la norma UNE-EN 1610: *"Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento"*, según la cual la prueba podrá hacerse bien con aire o con agua.

Podrá realizarse la prueba por separado de entronques, registros y cámaras de inspección, por ejemplo la de tuberías con aire, y la de registros con agua. En el caso de un fallo aislado o continuo en la prueba de aire, se permite el recurso a la prueba de agua y el resultado de la misma por sí sola deberá ser decisivo.

En cualquier caso, la prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno de la zanja, para lo que se obturará la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

- Prueba con aire (método L)

La prueba con aire podrá hacerse conforme a cuatro metodologías diferentes (LA, LB, LC o LD), basadas en que a medida que aumenta la presión del ensayo disminuye la duración de la prueba. La Dirección de Obra establecerá cuál es de aplicación en cada caso.

Los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (ΔP) serán los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el material de la conducción, el diámetro nominal y el método de prueba seleccionado.

Material	Método prueba	STP (mbar)	ΔP (mbar)	Duración de la prueba t (minutos) DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón y de otros materiales mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

Presión de prueba, indicador de presión y tiempo para ensayos con aire

- Prueba con agua (método W)

La prueba con agua consistirá en someter al tramo en prueba a una presión de prueba que no deberá ser superior a 50 kPa ni inferior a 10 kPa.

Transcurrido un tiempo de acondicionamiento posterior al llenado de las tuberías, 60 minutos suele ser suficiente, aunque puede ser necesario un periodo más largo para condiciones climáticas secas en el caso de tubos de hormigón, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas ni movimientos aparentes en la tubería.

A continuación, se procederá a medir y a anotar la cantidad de agua (ΔV) que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba (± 1kPa) durante un periodo no inferior a treinta minutos, debiendo ser ésta inferior a los siguientes valores:

- 0,15 l/m^2 para las tuberías
- 0,20 l/m^2 para tuberías incluyendo los pozos de registro
- 0,40 l/m^2 para los pozos de registro

Conducciones enterradas en impulsión

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en impulsión, la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología general de la norma UNE-EN 805.

Dicha metodología general es de aplicación para las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en este Pliego excepto para las de comportamiento viscoelástico, como las de PE, en cuyo caso el procedimiento de verificación a seguir será el descrito en el Anexo A.27 de dicha norma.

Para todas las conducciones, la presión de prueba, STP, se calculará a partir de la presión máxima de diseño, MDP, considerando los siguientes dos casos:

- Golpe de ariete calculado en detalle:

$$STP = MDPc + 0,1 \quad (MPa)$$

- Golpe de ariete estimado o no calculado en detalle, el menor valor de los siguientes:

$$STP = MDPa + 0,5 \quad (MPa)$$

$$STP = 1,5 \cdot MDPa \quad (MPa)$$

Siendo:

MDPc Presión máxima de diseño con golpe de ariete calculado en detalle (MPa).

MDPa Presión máxima de diseño con golpe de ariete estimado o no calculado en detalle (MPa).

En los casos de impulsiones y grandes diámetros, deberá calcularse en detalle el valor del golpe de ariete. Sólo en caso de redes por gravedad puede ser estimado como MDPa = 1,2 · DP, debiendo cumplir MDPa ≥ DP + 0,2 MPa.

El procedimiento de prueba, conforme a la metodología general indicada en la norma UNE-EN 805, puede llevarse a cabo en tres fases:

- Prueba preliminar
- Prueba de purga
- Prueba principal o de puesta en carga

Prueba de purga

La presencia de aire en la conducción produce datos erróneos y reduce la precisión de la prueba principal de presión. La Dirección de Obra especificará si dicha prueba debe llevarse a cabo. En caso afirmativo, se procederá para realizar el ensayo según se describe en el Anexo A.26 de la norma UNE-EN 805, que es el desarrollado en este apartado en los siguientes pasos:

- Se presuriza la conducción hasta alcanzar la presión de prueba de la red (STP), prestando atención a que la purga del equipo de prueba se complete.
- Se extrae un volumen de agua a contabilizar ΔV de la conducción midiéndose la caída de presión correspondiente ΔP.
- Se compara el volumen de agua extraído con el volumen de la pérdida de agua admisible ΔV_{max} correspondiente a la caída de presión medida ΔP, calculada según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{max} = 1{,}5 \; V \; \Delta P \left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \; E}$$

Siendo:

ΔV_{max}: Pérdida de agua admisible (l).

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l)

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

E: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,5: Factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

Material	*E (MPa)*
Fundición	$1{,}70 \times 10^5$
Acero	$2{,}10 \times 10^5$
Hormigón	$2{,}00 \times 10^4 - 4{,}00 \times 10^4$
PVC-O	3.500
PE	1.000 (corto plazo) 150 (largo plazo)
PRFV	$1{,}0 \times 10^4 - 3{,}9 \times 10^4$

Prueba principal o de puesta en carga

La prueba principal de presión no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga especificada.

Se admiten dos métodos de prueba básicos:

- El método de prueba de caída o pérdida de presión.
- El método de prueba de pérdida de agua.

La Dirección de Obra determinará el método a utilizar, cuyo desarrollo se deberá ajustar a lo siguiente:

- Método de prueba de caída o pérdida de presión

  Para evaluar la pérdida de presión, la presión hidráulica interior se aumentará de forma constante y gradual mediante bombeo, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, hasta alcanzar el valor de STP.

Alcanzado dicho valor, se desconectará el bombeo y no se admitirá la entrada de agua en al menos una hora. Transcurrido este tiempo, se medirá con un manómetro el descenso de presión durante dicho intervalo, que deberá ser inferior a 0,02 MPa.

- Método de prueba de pérdida de agua

Para medir la pérdida de agua se pueden emplear dos métodos equivalentes: medida del volumen evacuado o medida del volumen bombeado.

En ambos métodos se incrementará la presión regularmente mediante bombeo hasta alcanzar el valor de STP en la conducción. Posteriormente se mantendrá la STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora.

Para el método de medida del volumen evacuado, se desconectará la bomba y no se permitirá que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba de al menos una hora. Al final de este periodo se medirá la presión reducida y se procederá a recuperar la STP bombeando. Se medirá la pérdida, evacuando agua hasta que se alcance nuevamente la anterior presión reducida.

Para el método de medida del volumen bombeado, se medirá la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red durante el periodo de tiempo indicado anteriormente.

El volumen final evacuado o suministrado durante la primera hora de prueba no deberá exceder el valor dado por la siguiente expresión:

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 \; V \; \Delta P \left[\left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e \; D}\right]$$

Siendo:

ΔV_{max}: Pérdida de agua admisible (l).

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l).

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (0,02 MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

E: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,2: Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, el Adjudicatario estará obligado a corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el resultado de la prueba sea satisfactoria, repitiéndose ésta las veces que sea necesario para conseguirlo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de las tuberías instaladas en redes de abastecimiento o agua regenerada serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

4.3.20. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES EN ACERO

Los accesorios y piezas especiales de acero deberán cumplir lo especificado para los mismos en la UNE-EN 10224*: "Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro".*

4.3.20.1. Materiales

Los materiales empleados en la fabricación los accesorios y piezas especiales de acero serán con carácter general de calidad mínima S 275 JR y deberán cumplir lo especificado en la norma UNE-EN 10025.

4.3.20.2. Medición y abono

Los carretes pasamuros de acero de calidad mínima S 275 JR se medirán por metros (m) realmente colocados en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro exterior y del espesor, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En dichos precios se considera incluido el revestimiento interior de cuatrocientas micras (400 µm) de pintura epoxi alimentaria, el revestimiento exterior de tres milímetros (3 mm) de polietileno, la preparación previa de ambas superficies a grado SA 2 ½, la parte proporcional de junta soldada, la colocación, así como los medios auxiliares y pruebas.

Los accesorios y piezas especiales de acero se medirán por kilogramos (kg) realmente colocados y se abonarán al precio correspondiente, en función del tipo de acero empleado, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.3.21. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES EN FUNDICIÓN DÚCTIL

4.3.21.1. Materiales

Serán de aplicación lo especificado para los mismos en la norma UNE EN-545: *"Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo"* o en la UNE EN-598: *"Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo"*, dependiendo de si se trata de accesorios para redes de abastecimiento y redes de reutilización o para redes de saneamiento.

Los accesorios a intercalar entre los tubos de PVC-O, al no fabricarse en dicho material, serán de fundición dúctil conformes a la norma UNE-EN 12842: "*Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo".*

Atendiendo a su tipología podrán clasificarse de la siguiente forma:

- Codos
- Tés
- Conos
- Placas reductoras
- Bridas ciegas
- Conectores (brida-enchufe, brida-liso, manguitos)
- Carretes
- Collarines

Los accesorios de fundición dúctil deberán ir provistos con un recubrimiento exterior e interior a base de resinas epoxi.

Excepcionalmente y si así lo autoriza la Dirección de Obra, podrá disponerse algún otro recubrimiento de los especificados en las normas UNE-EN 545 o en la UNE EN-598, según el tipo de red considerado.

Las dimensiones de las piezas están normalizadas en las normas citadas, en función de tipo de tubo de que se trate.

Con respecto a la presión, no se admitirán accesorios de fundición dúctil inferiores a PN 16.

4.3.21.2. Medición y abono

Los accesorios de fundición dúctil se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio correspondiente, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se consideran incluidos el revestimiento interior y exterior de resina epoxi, el color requerido, la colocación, las juntas, los materiales, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

4.3.22. ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE OTROS MATERIALES

4.3.22.1. Materiales

Los accesorios y piezas especiales en polietileno (PE) deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la UNE-EN 12201: "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE)".*

En el caso de los accesorios y piezas especiales en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) deberán cumplir con lo especificado en la UNE-EN 1796: "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP)"* para redes de abastecimiento y con lo especificado en la UNE-EN 14364*: "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones"* para redes de saneamiento.

4.3.22.2. Medición y abono

Los accesorios y piezas especiales de otras materiales se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.4. ACOMETIDAS

4.4.1. ACOMETIDAS

4.4.1.1. Materiales

El diseño de las acometidas se llevará a cabo conforme a lo indicado en la correspondiente Especificación Técnica de Acometidas de Canal de Isabel II Gestión y los materiales empleados cumplirán las especificaciones recogidas en la normativa que les sea aplicable en cada caso.

4.4.1.2. Ejecución

La construcción de las acometidas se hará según las condiciones establecidas en la correspondiente Especificación Técnica de Acometidas de Canal de Isabel II Gestión.

4.4.1.3. Medición y abono

Las acometidas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente construidas, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

La descripción de la unidad considera la ejecución de la acometida completa, incluida la demolición de cualquier tipo de pavimento, la excavación, el relleno y compactado, la reposición de pavimento en acera o calzada, la instalación, si procede, del armario con aislante térmico y el contador. No se considera incluida la retirada a vertedero del sobrante de excavación, ni el canon de vertido.

4.5. ALOJAMIENTOS

4.5.1. POZOS

4.5.1.1. Generalidades

Los pozos podrán ser bien prefabricados o construidos "in situ".

En el caso de pozos de sección transversal circular, estos se designarán por su diámetro nominal (DN), referido al diámetro interior del componente.

Los pozos prefabricados deberán ir previstos a la salida de fábrica con los orificios necesarios para su unión con las conducciones, no admitiéndose la perforación "in situ" de los pozos. Las juntas entre los módulos que conforman el pozo deberán incorporar un anillo elastomérico para asegurar la estanqueidad entre los elementos.

4.5.1.2. Materiales

- Pozos prefabricados de hormigón armado

Deberán cumplir con lo especificado para los mismos en las normas UNE-EN 1917: "*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero"* y en la UNE 127917, Complemento Nacional a la anterior.

- Pozos construidos "in situ"

En el caso de redes de abastecimiento y reutilización, la solera de los pozos construidos in situ deberá ser siempre de hormigón armado y estarán dimensionados para soportar la presión hidrostática.

En el caso de redes de saneamiento la solera será de hormigón armado o en masa, y deberá tener conformada una media caña del mismo material que la conducción que le acomete. El espesor de la misma por debajo de la generatriz inferior de la cuna no será inferior a 30 cm

Los alzados serán en general, de hormigón armado o fábrica de ladrillo macizo. En el caso de fábrica de ladrillo, ésta será de ladrillo macizo enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

- Pozos prefabricados de PRFV

Deberán cumplir con lo especificado en la norma DIN 19565.

- Pozos prefabricados de material termoplástico de pared estructurada

Los pozos prefabricados de materiales termoplásticos de pared estructurada, deberán cumplir lo especificado en la UNE-EN 13598: "*Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y evacuación enterrados sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo las arquetas de inspección poco profundas.*"

4.5.1.3. Medición y abono

Los pozos se medirán por unidad (ud) realmente ejecutada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de que se trate, del material constitutivo y de sus dimensiones, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio de cada unidad se consideran incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra y operaciones necesarios para terminar totalmente la unidad considerada.

4.5.2. ARQUETAS

Se define como arqueta los alojamientos no visitables. Estas podrán ser construidas "in situ" o prefabricadas.

4.5.2.1. Materiales

La solera de las arquetas construidas "in situ" deberá ser siempre de hormigón en masa o armado y deberá tener como mínimo veinte centímetros (20 cm) de espesor. Los alzados serán de fábrica de ladrillo perforado de ½ pie, enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

4.5.2.2. Medición y abono

Las arquetas se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función de sus dimensiones, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio de cada unidad se consideran incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra y operaciones necesarios para terminar totalmente la unidad considerada, incluso cerco y tapa de hormigón prefabricado o de fundición, según corresponda.

4.5.3. CÁMARAS

Las cámaras son alojamientos visitables, en los cuales, aunque su acceso puede realizarse a través de una tapa normalizada, junto a ésta se dispone de una cubierta a base de losas desmontables de hormigón armado (cobijas), que en caso necesario, pueden ser retiradas para realizar operaciones de mantenimiento.

4.5.3.1. Materiales

Todas las cámaras serán de hormigón armado y por tanto, deberán cumplir con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Deberán ir previstas de distintos elementos auxiliares, los cuales deberán cumplir lo especificado en el 4.5.5 de este Pliego.

4.5.3.2. Medición y abono

Las cámaras, al tratarse de estructuras de hormigón armado, se medirán y abonarán mediante las correspondientes unidades de hormigón, acero, etc., según los precios unitarios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.5.4. DISPOSITIVOS DE CUBRIMIENTO DE POZOS, ARQUETAS Y CÁMARAS

4.5.4.1. Materiales

Los dispositivos de cubrimiento estarán formados por marco y tapa, siendo el primero el elemento fijado al alojamiento que recibe la tapa y le sirve de asiento. La tapa es el elemento móvil que cubre la abertura para el acceso.

Los marcos y tapas deberán cumplir con lo especificado en la norma UNE-EN 124: *"Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad".*

El aseguramiento de la tapa al marco podrá realizarse por una de las siguientes formas:

- Con un dispositivo de acerrojado: Cierre con llave.
- Con suficiente masa superficial: Peso.
- Con una característica específica de diseño: Dispositivo adicional de cierre o varios dispositivos combinados: mecanismo elástico radial o circunferencial, bisagra o articulación, pestañas perimetrales...

El aseguramiento de la tapa al marco mediante cualquiera de los procedimientos anteriores o combinación de los mismos, dependerá del diseño de cada dispositivo.

La clase resistente del dispositivo de cierre (A15, B125; C250, D400; E600, F900) dependerá del lugar de instalación.

En el caso de las cámaras, se incluirá un dispositivo de cierre específico para operaciones de mantenimiento cuya tapa estará formada por losas desmontables (cobijas) de hormigón armado canteadas con perfiles normalizados de acero.

Excepto las cobijas empleadas en las cámaras, los dispositivos de cubrimiento cumplirán los siguientes requisitos:

- Serán de fundición dúctil, hormigón armado, o mixtas de hormigón y acero.
- Los marcos podrán ser redondos o cuadrados.
- Las tapas serán redondas o cuadradas
- En alojamientos visitables la cota de paso mínima será de 600 mm

Todo dispositivo deberá estar marcado de manera duradera y visible tras la instalación conforme a lo que se establece en la Norma UNE-EN 124 y deberá constar de:

- Referencia a la norma UNE-EN 124
- Clase Resistente.
- Información del fabricante: Nombre y/o sigla del mismo y lugar de fabricación.
- Marca de organismo de certificación.

Adicionalmente podrá identificarse el producto con nombre y/o referencia de catálogo.

Además de las anteriores prescripciones de la Norma UNE-EN 124, en los dispositivos de cierre se incluirá la Imagen Corporativa de Canal de Isabel II Gestión y la indicación del Servicio, ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO o REUTILIZACIÓN.

El diseño y la ubicación del marcado completo deberán ser aprobados por los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II Gestión.

4.5.4.2. Control de calidad

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra la documentación técnica relativa a los dispositivos de cubrimiento, donde se indiquen las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación y control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Será requisito indispensable que los dispositivos de cubrimiento dispongan de certificado de producto conforme a lo establecido en la UNE-EN 124.

4.5.4.3. Medición y abono

Los dispositivos de cubrimiento se medirán por unidades (ud) colocadas en obra y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las losas y cobijas se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.5.5. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Los alojamientos deberán ir provistos, además de con un dispositivo de cierre, con distintos elementos auxiliares:

- Pates de acceso
- Escaleras

- Pasarelas y plataformas
- Barandillas y cadenas de seguridad
- Rejilla tipo trámex

Este artículo hace referencia a los principales elementos auxiliares a colocar en las distintas instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.

En las instalaciones donde se disponga de espacio suficiente, cuando proceda, se colocarán escaleras metálicas o de obra como solución constructiva preferente, en contraposición con la instalación de escaleras de servicio fijas o pates, especialmente en aquellos recintos con equipos electromecánicos objeto de explotación y mantenimiento frecuente (elevadoras o grupos de presión, entre otros.)

Igualmente, en las, cámaras, pozos, vasos de depósitos, plataformas o altillos, entre otros, en el acceso se optarán por la instalación de una escala de servicio fija (metálica, con materiales plásticos, fibra o, en su defecto, mediante pates), en detrimento de la sola utilización de escaleras de mano.

En el caso de elementos galvanizados, será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461: *"Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo".*

4.5.5.1. Materiales

- **Pates**

Los pates a instalar en las obras de fábrica serán de polipropileno con alma de acero y deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 13101: *"Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad".*

Cuando los pates se coloquen en obras de fábrica de hormigón deberán cumplir con lo especificado para ellos en las normas UNE-EN 1917: "*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero"* y en la UNE 127917: "*Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón con fibra de acero y de hormigón armado. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917".*

La distancia mínima entre la pared de la obra de fábrica y la cara exterior del pate será de ciento veinte milímetros (120 mm), y máxima de ciento sesenta milímetros (160 mm). La distancia entre peldaños estará comprendida entre doscientos cincuenta y trescientos milímetros. (250 - 300 mm).

Los pates se dispondrán en una única alineación vertical y tendrán un ancho de trescientos milímetros (300 mm) como mínimo y de cuatrocientos milímetros (400 mm) como máximo.

La separación del pate superior más próximo a la boca del pozo estará comprendida entre cuatrocientos y quinientos milímetros (400-500 mm)

Se anclarán a la pared entre setenta y cinco y ochenta y cinco milímetros (75-85 mm), en los taladros realizados al efecto.

Previa limpieza de los agujeros, se aplica el taco químico, anclaje químico o resina y se introduce el pate hasta su inserción total.

Escaleras

Las escaleras serán fijas, ancladas a la pared de la estructura (escalas fijas) o transportables. En este último caso, podrán ser de una sola pieza o telescópicas y deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

Las escaleras fijas de acceso a los alojamientos o a las obras de fábrica deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la norma UNE-EN 14396: "*Escaleras fijas para pozos de registro"* y Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

La anchura mínima de las escalas fijas será de cuarenta centímetros (40 cm) y la distancia máxima entre peldaños de treinta centímetros (30 cm).

Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

Las escalas fijas que tengan una altura superior a tres metros (3 m) dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante. Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.

En el caso de alturas superiores a 9 metros será obligatorio la instalación de plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

Las escaleras deberán disponer de huella, contrahuella y pasamanos.

Los pavimentos de las huellas estarán formados por trámex que serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

- **Pasarelas y plataformas**

Las pasarelas y plataformas deberán cumplir con lo establecido para las mismas en el Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las estructuras soportes serán de acero inoxidable, acero galvanizado o acero al carbono con protección anticorrosión.

Los pavimentos estarán formados por trámex que serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV.

- **Barandillas y cadenas de seguridad**

Las barandillas y cadenas de seguridad serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316 o de acero galvanizado en caliente. En el interior de las instalaciones, previa aprobación de la Dirección de Obra, se admitirá la colocación de barandillas de PRFV.

Las barandillas deberán ser conformes al Real Decreto 486/1997, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

Por motivos de seguridad, las barandillas deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Se utilizará el procedimiento de plegado y soldadura de tubos y chapas para conseguir su forma. La soldadura deberá ser continua, no admitiéndose el punteado de elementos.
- Sus extremos serán curvados.
- Las placas de anclaje deberán garantizar la resistencia máxima en el sentido de la protección.
- La sujeción se realizará mediante anclajes con tirafondos en acero inoxidable, exceptuando los casos de base metálica, en los que se utilizará tornillería.
- Para longitudes superiores a 50 metros se instalarán uniones que permitan la dilatación.

- **Trámex**

Los trámex serán de acero inoxidable AISI 304, AISI 316, acero galvanizado en caliente o PRFV y estarán constituidos por pletinas de 30 x 2 o 30 x 3 mm, unidas formando mallas de 30 x 30 mm. Estas mallas conformarán a su vez, piezas unitarias de dimensiones máximas de 3 m x 1 m.

Los cercos y piezas angulares de apoyo para encajar los trámex tendrán la misma protección frente a la corrosión que estos.

El acabado deberá ser antideslizante, para lo cual los metálicos serán de doble pletina con doble diente de sierra.

Los trámex irán sujetos a la estructura soporte mediante tornillos, tuercas y piezas inferiores adaptables de acero inoxidable.

Las zonas de tránsito de peatones por debajo de la superficie cubierta con los trámex, llevarán incorporado en éste, una malla de protección cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

Deberán estar diseñados para soportar operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y revisiones periódicas.

- **Estructuras de PRFV**

Las estructuras de PRFV deberán cumplir la norma UNE-EN 13706: "Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos".

Los materiales a utilizar en las estructuras de PRFV serán resina ISOFTÁLICA en el caso de que el elemento se sitúe en espacios sin agresión química y resina VINILESTER, para los casos en los que se localice en espacios confinados con agresión química.

Este tipo de material no se usará nunca en exteriores

Las características de los materiales serán las siguientes:

- Resistencia UV 5 en la escala de grises conforme a norma UNE-EN ISO 4892-parte 2: *"Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2: Lámparas de arco de xenón"*.
- Resistencia al fuego M-1 (ASTM-E84)
- Resistencia al humo F-1 (ASTM-E84)
- Pigmentación mediante resina tintada

4.5.5.2. Medición y abono

Los pates se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las plataformas, pasarelas y emparrillados de trámex se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo elemento, de los que figuren en el Cuadro de Precios de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como la parte proporcional de recercados, cortes, despuntes, soldaduras y todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

Los peldaños de escalera, las barandillas y las cadenas de seguridad se medirán y abonarán por metros realmente colocados, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios de Canal de Isabel II Gestión.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

Las vigas, tubulares, escaleras y protecciones para escalera de PRFV se medirán por metros (m) colocados en obra y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios de Canal de Isabel II Gestión.

Las plataformas y rejillas de PRFV se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente colocada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios de Canal de Isabel II Gestión.

En estos precios se consideran incluidos el suministro y montaje, así como todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad considerada.

4.6. FIRMES Y URBANIZACIÓN

4.6.1. FIRMES GRANULARES

4.6.1.1. Materiales

Los materiales a emplear como sub-bases granulares serán zahorras naturales procedentes de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1 estará comprendida en los husos reseñados como ZN (40) o ZN (20) y será "no plástico", conforme a la norma UNE 103104.

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra natural será inferior a treinta y cinco (35).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra sustancia que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

Los materiales a emplear como bases serán zahorras artificiales o grava-cemento.

Los materiales para la zahorra artificial serán procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural y deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 510.2 del PG-3.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1 estará comprendida en los husos reseñados como ZA (20) o ZA (25) y será "no plástico", conforme a la norma UNE 103104.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 será del setenta y cinco (75%) y el índice de lajas deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El valor del coeficiente de Los Ángeles de los materiales empleados como zahorra artificial será inferior a treinta (30) y el coeficiente de limpieza, según la UNE-EN 13043 deberá ser inferior a dos (2).

Los materiales a emplear en la fabricación de suelo cemento y de grava-cemento deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 513.2 del PG-3.

Los áridos empleados en la fabricación de grava-cemento tendrán un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a treinta (30).

Los materiales empleados para la estabilización de suelos con cemento deberán cumplirá las especificaciones establecidas en el artículo 512.2 del PG-3.

Los suelos a estabilizar no contendrán en ningún caso materia orgánica, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos que puedan reaccionar con el cemento.

De acuerdo a sus características finales, el tipo de suelo estabilizado obtenido será el S-EST1.

En todos los casos en los que se utilice cemento, bien para la tratar o estabilizar el suelo, la clase resistente del cemento empleado será la 32,5R, no pudiéndose utilizar cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no se hayan realizado en fábrica.

4.6.1.2. Ejecución

La ejecución de las sub-bases y bases realizadas con material granular deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 510.4 y 510.5 del PG-3.

La extensión del material se realizará en tongadas de espesor no superior a 30 centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las zahorras artificiales deberán compactarse al cien por cien (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según UNE 103501.

Para la ejecución de materiales tratados con cemento, ya sea suelo-cemento o grava-cemento, se deberán seguir las prescripciones establecidas en el PG-3, en sus artículos 513.4 y 513.5.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento deberá cumplir las condiciones establecidas en los artículos 512.4 y 512.5 del PG-3.

4.6.1.3. Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales:

  Por cada 10.000 m^3 de material:

  - 5 granulometría por tamizado según UNE 103101
  - 5 equivalente de arena según UNE103109
  - 5 límites de Atterberg según UNE103103 y UNE103104
  - 2 Proctor modificado según UNE 103501
  - 1 índice CBR en laboratorio según UNE 103502
  - 1 resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2

- Suelo cemento y grava-cemento

  Por cada 10.000 m^3 de áridos:

  - 3 granulometría por tamizado según UNE 103101

- 2 equivalente de arena según UNE 103109
- 2 límites de Atterberg según UNE103103 y UNE103104
- 2 Proctor modificado según UNE 103501
- 2 resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-2
- 2 contenido de materia orgánica según UNE 7368
- 1 contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 y UNE 103202
- 1 proporción de terrones de arcilla según UNE 7133

Además al cemento se le harán los ensayos especificados en el presente Pliego, al menos una vez durante la ejecución:

- Suelos estabilizados con cemento

  Por cada 10.000 m^3 de suelo a estabilizar:

  - 3 granulometría por tamizado según UNE 103101
  - 2 límite líquido según UNE 103103
  - 2 límite plástico según UNE 103104
  - 2 contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 y UNE 103202
  - 1 densidad máxima y humedad óptima de la mezcla según UNE 103106
  - 1 Proctor modificado según UNE 103501

Además al cemento se le harán los ensayos especificados en el presente Pliego al menos una vez durante la ejecución:

Control de la ejecución:

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales:

  Por cada 1.000 m^2 o fracción de capa colocada:

  - 3 densidad "in situ" según UNE 1035503, con determinación de humedad

- Suelo cemento y grava-cemento

  Por cada 1.000 m^2 de suelo-cemento o grava-cemento

  - 6 resistencia a compresión de probetas fabricadas según UNE 103400
  - 4 densidad "in situ" según UNE 1035503, con determinación de humedad

- Suelos estabilizados con cemento

  Por cada 1.000 m^2 de suelo estabilizado:

  - 6 resistencia a compresión simple a 7 días según UNE-EN 13286-41
  - 4 densidad "in situ" según UNE 1035503, con determinación de humedad
  - 1 CBR a los 7 días, en laboratorio, según UNE-EN13286-2

Tolerancias

- Sub-bases granulares y zahorras artificiales:

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

La anchura y espesor de la capa extendida en ningún caso deberán ser inferiores a las establecidas en los planos de secciones tipo de Proyecto.

- Suelo cemento y grava-cemento

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm).

La anchura de la capa extendida, en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los planos de secciones tipo de Proyecto.

No se admiten tolerancias, ni por exceso ni por defecto, en el espesor de la capa terminada.

- Suelo estabilizado con cemento

La rasante de la superficie estabilizada terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de treinta milímetros (30 mm) en estabilizaciones "in situ" de fondos de desmonte y formación de núcleos de terraplén.

En el caso de estabilizaciones con objeto de obtener explanadas de categorías E1 a E3, la rasante no podrá quedar por debajo de la teórica en más de veinte milímetros (20 mm).

La anchura de la capa estabilizada, en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los planos de secciones tipo de Proyecto.

No se admiten tolerancias, ni por exceso ni por defecto, en el espesor de la capa estabilizada.

4.6.1.4. Medición y abono

Las sub-bases y bases granulares se medirán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil.

El abono se realizará mediante la aplicación de los correspondientes precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se consideran incluidos la puesta en obra del material, su extensión y compactación en capas de 20/30 cm de espesor, así como la preparación de la superficie de asiento.

No serán de abono los excesos laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

La grava-cemento y el suelo cemento se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos de Proyecto.

Se abonarán aplicando los correspondientes precios, que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se consideran incluidos todos los componentes (cemento, áridos, agua, ligante bituminoso etc.) y todas las operaciones necesarias (puesta en obra, extendido y compactación, preparación de la superficie existente y curado, etc.) para la correcta ejecución de la unidad.

La ejecución de suelos estabilizados con cemento se medirá por metros cúbicos (m^3) de material realmente estabilizado, los cuales se obtendrán, en el caso de mezcla "in situ" como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio estabilizado deducido de los ensayos de control. En el caso de que la mezcla se elabore en central, la medición se obtendrá directamente de la cubicación de las secciones tipo señaladas en los planos.

Se abonarán aplicando el precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se consideran incluidos todos los componentes (cemento, agua, ligante bituminoso, etc.) y todas las operaciones necesarias (preparación de la superficie existente, extendido, compactado, refino y curado de la superficie estabilizada) para la correcta ejecución de la unidad.

4.6.2. BORDILLOS, ADOQUINADOS Y ACERAS

4.6.2.1. Materiales

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón se ajustarán a las especificaciones establecidas en las normas UNE-EN 1340: "*Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo",* y en la UNE 127340, complemento de la anterior, sin perjuicio de lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los bordillos graníticos deberán cumplir las prescripciones establecidas en la norma UNE-EN 1343: *"Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo*".

- Adoquinados

Los materiales empleados en la fabricación de adoquines prefabricados de hormigón deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 1338: *"Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo".*

Los adoquines graníticos cumplirán las condiciones establecidas en la UNE-EN 1342: "*Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo".*

- Aceras

Las características de las aceras a emplear vendrán definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin.

La normativa técnica a aplicar, en función del material de la baldosa empleada, será la siguiente:

UNE-EN 1339:	"*Baldosas de hormigón. Especificaciones y ensayo".*
UNE 127339:	*"Baldosas de hormigón. Complemento nacional a la norma UNE-EN 1339".*
UNE-EN 1341:	*"Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo".*

4.6.2.2. Ejecución

- Bordillos

Todo bordillo ha de recibirse en una cama o solera de hormigón HM-20, clave para su funcionamiento general, independientemente del tipo de firmes que delimiten.

El espesor mínimo de la solera será de quince centímetros (15 cm), llegando a veinte centímetros (20 cm) en caso de soportar tráficos importantes. La anchura de la base será la del bordillo más diez centímetros (10 cm) a cada lado del mismo.

El bordillo se recibirá en la cama o solera mediante una capa de mortero de cemento y arena de río en la proporción de uno a tres (1 a 3), respectivamente. Este mortero debe ser duro, de consistencia seca y cono de Abrams inferior a cinco centímetros (5 cm).

La colocación se comenzará en una alineación recta y por el punto más bajo del tramo y se continuara pendiente arriba, siempre que se pueda.

La colocación de los primeros bordillos requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de sucesivos elementos. Para obtener un modelo de colocación se tenderá una cinta, a modo de replanteo, para delimitar el borde de la alineación y que ésta sirva de referencia permanente.

De cualquier forma, se hace indispensable un retacado de los bordillos con hormigón, a modo de trasdosado.

Los bordillos no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar marcas permanentes, astillamientos o desgajamientos de los mismos, y sólo en los casos en que sea imprescindible se permite usar un martillo de goma interponiendo un elemento amortiguador (banda de caucho, madera, etc.)

La junta entre piezas será de cinco milímetros (5 mm) como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero que se usa para colocar el bordillo. Para conseguir una apertura uniforme en las juntas se usarán separadores o distanciadores.

- Adoquinados

Una vez preparada la superficie sobre la que se colocarán los adoquines, el operario irá colocando los mismos por delante de él, de forma que al avanzar, siempre irá pisando por encima de ellos. Por último, se efectúan los cortes de los remates.

Se deberá comprobar el perfecto encaje de las piezas y que el espesor de las juntas sea el mismo. Además se verificará que no aparecen cejas entre los adoquines y que las piezas se han dispuesto alineadas.

- Aceras

El acerado se construirá según la geometría que se defina en el Proyecto.

Las aceras de baldosas hidráulicas se asentarán sobre una capa de mortero de cemento, nivelándolas a golpe de maceta y dándoles la pendiente de desagüe correspondiente. Después se pasará con una escobilla, una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros (5 mm).

4.6.2.3. Control de calidad

- Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón deberán estar en posesión del marcado CE y cumplir con la norma UNE-EN 1340.

Para el control de calidad de los bordillos de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las siguientes normas:

UNE-EN 14231: *Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción".*

UNE-EN 14157: *"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.*

UNE-EN 12407: *"Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico".*

UNE-EN 12372: "*Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada".*

UNE-EN 12371: *Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad".*

UNE-EN 1926: *"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial".*

UNE-EN 1925: *Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad".*

- Adoquinados

Para el control de calidad de los adoquinados de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

- Aceras

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la norma UNE-EN 1339, para baldosas de hormigón, y en la UNE-EN 1341, para baldosas de piedra caliza.

El adjudicatario aportará marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en el Proyecto y que deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Para el control de calidad de las losas de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

4.6.2.4. Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) lineales realmente colocados y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye el suministro de las piezas, la excavación necesaria, el mortero de asiento, el relleno de juntas, el hormigón HM-20 en solera y el correspondiente refuerzo.

Los adoquinados se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

El pavimento de baldosas se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

Las aceras se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye el todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

4.6.3. RIEGOS

4.6.3.1. Materiales

Los materiales empleados como riegos de imprimación cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 530.2 del PG-3.

Para los materiales utilizados en riegos de adherencia se deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 531.2 del PG-3.

4.6.3.2. Ejecución

Los riegos de imprimación se ejecutarán con los equipos descritos en el artículo 530.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 530.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los riegos de adherencia se realizarán con los equipos descritos en el artículo 531.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 531.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

4.6.3.3. Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

- Riegos de imprimación

  Por cada 25 toneladas o fracción de ligante:

  - 1 contenido de agua según UNE 104281-3-2
  - 1 viscosidad Saybolt Furol según UNE 104281-3-3
  - 1 destilación según UNE-EN 1431
  - 1 penetración sobre residuo de destilación según UNE-EN 12849

  Por cada 50 m^3 o fracción de árido empleado:

  - 2 granulometría por tamizado según UNE 103101
  - 2 contenido de humedad según UNE 103300

- Riegos de adherencia

  Por cada 25 toneladas o fracción de ligante:

  - 1 contenido de agua según UNE 104281-3-2
  - 1 viscosidad Saybolt Furol según UNE 104281-3-3
  - 1 destilación según UNE-EN 1431
  - 1 penetración sobre residuo de destilación según UNE-EN 12849

Control de la ejecución:

- Riegos de imprimación y riegos de adherencia
  - Control de la temperatura del ligante

Tolerancias

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

4.6.3.4. Medición y abono

Los riegos de imprimación y adherencia se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada y se abonarán de acuerdo al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se considera incluido el barrido y la preparación de la superficie subyacente.

4.6.4. MEZCLAS BITUMINOSAS

4.6.4.1. Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 542.2 del PG-3.

Los materiales empleados en la fabricación de mezclas bituminosas para capas de rodadura deberán cumplir las condiciones establecidas en el artículo 543.2 del PG-3.

4.6.4.2. Ejecución

Las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se ejecutarán con los equipos descritos en el artículo 542.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 542.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Las mezclas bituminosas para capas de rodadura se realizarán con los equipos descritos en el artículo 543.4 del PG-3, siguiendo las prescripciones establecidas en su artículo 543.5. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

4.6.4.3. Control de calidad

Se deberán cumplir las especificaciones recogidas en los artículos 542.9 y 542.10 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, las fijadas en los artículos 543.9 y 543.10 del citado Pliego.

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

Por cada 500 m^3 o fracción de árido grueso empleado:

- 3 granulometría por tamizado según UNE 103101
- 1 resistencia al desgaste según UNE 1097-2
- 1 pulimento acelerado según UNE 1097-8
- 1 adherencia según UNE 7074

Por cada 500 m^3 o fracción de árido fino empleado:

- Igual que el árido grueso

Por cada 100 m^3 o fracción de filler:

- 2 granulometría por tamizado según UNE 103101
- 1 densidad aparente según UNE-EN 1097-7
- 1 coeficiente de emulsibilidad según NLT-180/74

Por cada 500 m^3 de mezcla de áridos:

- 2 equivalente de arena según UNE 103109
- 2 granulometría por tamizado según UNE 103101
- 2 temperatura de áridos y ligante a la entrada y salida del mezclador

- Por cada 50 toneladas de betún asfáltico:
  - 1 contenido de agua según UNE 104281-3-2
  - 1 penetración según UNE-EN 12849
  - 1 ductilidad según UNE-EN 13589
  - 1 solubilidad en tricloroetileno según UNE-EN 12592

Control de la ejecución:

- Por cada 1000 m3 de mezcla:
  - 6 ensayos de resistencia y densidad sobre probetas fabricadas según método Marshall UNE-EN 12697.

Tolerancias

Las tolerancias admitidas serán las especificadas en los artículos 542.7 y 543.7 del PG-3 para las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y para las mezclas bituminosas para capas de rodadura, respectivamente.

4.6.4.4. Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas se abonarán por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los planos de Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del tipo de mezcla, del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En dicho abono se considerará incluida la fabricación, el transporte, el extendido, la compactación, el betún y el filler de aportación.

4.6.5. HORMIGÓN EN FIRMES

4.6.5.1. Materiales

Los materiales empleados en pavimentos de losas de hormigón en masa cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 550.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La resistencia característica del hormigón en este tipo de pavimentos será como mínimo de treinta y cinco newton por milímetro cuadrado (35 N/mm^2) y el tamaño máximo del árido empleado será cuarenta milímetros (40 mm).

Los hormigones hidráulicos para bases serán hormigones en masa de resistencia característica igual a veinte newton por milímetro cuadrado (20 N/mm^2), tamaño máximo del árido empleado cuarenta milímetros (40 mm) y consistencia plástica. Para su empleo en pavimentos de aparcamiento en superficie, aceras, pistas deportivas, paseos y escaleras, la resistencia característica del hormigón será de quince newton por milímetro cuadrado (15 N/mm^2).

4.6.5.2. Ejecución

Los pavimentos de losas de hormigón en masa se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el artículo 550.5 del PG-3, con las limitaciones establecidas en el artículo 550.8 del mismo documento.

4.6.5.3. Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Las características de los materiales de los pavimentos de losas de hormigón en masa se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de ensayos, cuya frecuencia y tipo serán los recogidos en los artículos 550.9.1 y 550.9.2 del PG-3.

Control de calidad de la ejecución

La ejecución de los pavimentos de losas de hormigón en masa se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo serán los recogidos en el artículo 550.9.3 del PG-3.

Tolerancias

Los criterios de aceptación o rechazo de la superficie terminada, así como los valores de las tolerancias admitidas, serán los establecidos en el artículo 550.10 del PG-3

4.6.5.4. Medición y abono

Los pavimentos de losas de hormigón en masa se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán al precio que corresponda, en función de la resistencia característica del hormigón empleado, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio de la unidad se considera incluido la parte proporcional de encofrado, el vibrado, el acabado con textura superficial ranurada, la pulverización de producto filmógeno de curado sobre la superficie terminada y las juntas necesarias.

Los hormigones hidráulicos, ya sea en bases o en pavimentos, se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán al precio que corresponda, en función del tipo de capa y del hormigón empleado, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio de la unidad se considera incluido el suministro y puesta en obra del hormigón, así como el vibrado y moldeado si es requerido.

4.6.6. DRENES SUBTERRÁNEOS

4.6.6.1. Materiales

El material drenante y los tubos a utilizar en los drenes subterráneos cumplirán las especificaciones que para los mismos figuran en el artículo 420.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

4.6.6.2. Ejecución

Para la ejecución de los drenes subterráneos se estará a lo dispuesto en el artículo 420.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

4.6.6.3. Medición y abono

El material drenante se medirá por metro cúbico (m^3) medido sobre perfil y se abonará al precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se incluye el suministro, la extensión y la compactación del material, así como su colocación en zanjas o superficies para drenaje en capas de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

Los tubos se medirán por metro (m) realmente colocado y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este precio se incluye el suministro y la colocación del tubo.

4.6.7. CUNETAS

4.6.7.1. Materiales

El hormigón utilizado en las cunetas ejecutadas en obra deberá cumplir con las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar no será inferior a veinte Newton por milímetro cuadrado (20 N/mm^2).

Los materiales empleados en las cunetas prefabricadas deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 401.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

4.6.7.2. Medición y abono

Las cunetas se medirán por metro (m) realmente ejecutado, medido sobre el terreno y se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se considera incluida la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón o las piezas prefabricadas, en su caso, las juntas y todos los elementos y labores necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

4.6.8. SEÑALIZACIÓN

4.6.8.1. Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas termoplásticas de aplicación en caliente cuyas características deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 700.3 del PG-3

Las señales y carteles verticales de circulación deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 701.3 del PG-3.

4.6.8.2. Ejecución

Las marcas viales se ejecutarán siguiendo las prescripciones establecidas en el artículo 700.6. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado artículo.

Para la colocación de las señales y carteles verticales de circulación se cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 701.6 del PG-3.

4.6.8.3. Control de calidad

Será de aplicación las prescripciones establecidas en el artículo 700.7 del PG-3 para las marcas viales y para las señales y carteles las fijadas en el artículo 701.7.

4.6.8.4. Medición y abono

Las marcas viales longitudinales se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del ancho de la marca vial, del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las marcas viales para estarcido sobre pavimento se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación del precio que figure en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

No serán de abono las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y el replanteo, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación de los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las señales y carteles verticales de circulación se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra. Se abonarán de manera independiente, el suministro y colocación de los postes de sustentación, incluida la excavación para su cimentación, el anclaje de hormigón HM-20 y los accesorios necesarios, del suministro y colocación de las señales. En este caso, se considera incluido en el precio las piezas de anclaje o atado y la tornillería de acero inoxidable.

4.6.9. CERRAMIENTO

4.6.9.1. Materiales

El cerramiento de las parcelas se ejecutará mediante muros de fábrica, bien de bloques prefabricados o bien de mampostería careada.

Estos materiales cumplirán con lo especificado para los mismos en los artículos correspondientes de este Pliego.

Para los casos en los que no esté previsto el cierre de la parcela mediante muros de fábrica, se podrán emplear los siguientes cerramientos:

- De acero pintado y malla electrosoldada
- De acero galvanizado y malla electrosoldada
- De acero galvanizado y malla de acero ondulada trenzada de hierro dulce

4.6.9.2. Medición y abono

El cerramiento de la parcela con muro de fábrica se medirá por metros (m) realmente colocados en obra y se abonará, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio de la unidad se considera incluida la cimentación del muro con hormigón HM-20, la albardilla de coronación, el cerramiento metálico con malla de acero galvanizado de simple torsión, los postes de esquina e intermedios, el alambre de tensar y la pintura antioxidante y de acabado.

El cerramiento de la parcela sin muro de fábrica se medirá por metros (m) realmente colocados en obra y se abonará, en función del material empleado y de las dimensiones, mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio de la unidad se consideran incluidos todos los materiales, la mano de obra y los medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

4.7. JARDINERÍA

4.7.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

4.7.1.1. Ejecución

- Aporte y extendido de tierra vegetal

La tierra vegetal procederá de las excavaciones realizadas en las obras. En el caso de que este volumen sea insuficiente, se incorporarán tierras de otra procedencia siempre que sean aprobadas por la Dirección de Obra.

En el transporte y depósito de la tierra vegetal se ha de utilizar maquinaria ligera para evitar que la misma se convierta en fango, y se evitará el paso de los camiones por encima de la tierra acopiada.

El almacenamiento de la tierra vegetal en los lugares específicos de acopio se realizará en caballones de un metro y medio (1,5 m) de altura máxima.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas. Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Asimismo, en las áreas a ajardinar se aplicará una capa de tierra vegetal de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

En el caso de pedraplenes se procederá, antes del extendido de la tierra vegetal, a la incorporación de materiales apropiados que produzcan un cierto sellado que sirva de base a la capa de tierra vegetal.

La tierra vegetal acopiada no deberá presentar un exceso de humedad, en el momento de su utilización, que dificulte su extensión. Esta operación no se realizará en días lluviosos.

Salvo que la Dirección de Obra autorice a realizarla en otra época, la extensión de tierra vegetal se realizará en el período del año comprendido entre finales de agosto y finales de septiembre, siempre de forma inmediatamente anterior a las siembras en seco o hidrosiembras que hayan de ejecutarse en las mismas zonas y de forma posterior a la preparación del terreno que haya de ejecutarse en las mismas zonas.

- Laboreo

El laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad que oscila entre los diez y los veinte centímetros, dependiendo de los medios empleados. En el caso de empleo de herramienta manual, la profundidad a alcanzar será de veinte centímetros (20 cm), mientras que si se realiza mediante pases de motocultor, la profundidad será de diez-quince centímetros (10-15 cm).

Después se procederá al alzado, buscando mullir las capas superiores del terreno que servirán de asiento de las semillas. El resultado debe ser una superficie uniforme pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de dos centímetros (2 cm), adecuada para conseguir unas condiciones óptimas para el establecimiento de la vegetación y con el objeto de que sirva de cama de siembra.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea óptimo (suelo con buen tempero), de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con el laboreo. Jamás se realizará esta operación con la tierra excesivamente húmeda.

Se deberá realizar en otoño o primavera con una considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar. Se pueden realizar dos labores a distinta profundidad y con distintos aperos, incluso a mano en pequeñas superficies.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se podrán incorporar al suelo con el laboreo; bastará para ello extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

4.7.1.2. Control de calidad

Se comprobará que el mullido se ha practicado en la profundidad establecida, que la granulometría y uniformidad son adecuadas, sin exceso de finos y que no se haya formado suela de labor. Igualmente se comprobará la regularidad del acabado superficial.

4.7.1.3. Medición y abono

Las operaciones que comprenden los trabajos previos se medirán por unidades (ud) de elemento tratado, por metros cuadrados (m^2) de superficie tratada o por metros cúbicos (m^3) de material aportado, según corresponda.

El abono se realizará al precio que corresponda, en función de la descripción de la unidad, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.7.2. TUBERÍAS DE RIEGO

4.7.2.1. Materiales

Se utilizarán tuberías de polietileno conformes a la norma UNE-EN 12201.

Cada red de riego incluirá los siguientes elementos (además de los goteadores autocompensados integrados en las tuberías) para la distribución del agua en las zonas a regar:

- Aspersores.
- Difusores.
- Válvulas y accesorios
- Bocas de riego.
- Arquetas.

Asimismo, las redes de riego contarán con un sistema electrónico para regular su funcionamiento, que estará compuesto por los siguientes elementos:

- Programador electrónico.
- Electroválvulas.
- Conectores estancos.
- Sistema de protección antidescarga.

Los aspersores serán de giro por turbina y dispondrán de un sistema antivandálico. Se conectarán a las tuberías de polietileno, y se distribuirán en las posiciones que aseguren un riego sectorial de cinco a ocho metros de radio.

Los aspersores deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE 68072: "*Material de riego. Aspersores rotativos. Requisitos generales y métodos de ensayo*".

Los difusores cumplirán con lo especificado para los mismos en la norma UNE-ISO 8026: "*Materiales de riego. Difusores. Especificaciones y métodos de ensayo*".

4.7.2.2. Ejecución

Las tuberías de polietileno de las redes de riego se colocarán superficialmente en las áreas ajardinadas a regar, discurriendo por su perímetro, en alineación similar a la de los setos arbustivos de los mismos.

Los goteadores irán insertos en las tuberías de polietileno, y la distancia entre ellos podrá variar entre los treinta centímetros y un metro (0,3 y 1,0 m).

4.7.2.3. Medición y abono

Las tuberías de las redes de riego se medirán por metros (m) realmente instalados y se abonarán, en función del tipo y del diámetro, al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de las pruebas que considere pertinentes en los distintos elementos de las redes de riego, para verificar su calidad, así como la ejecución de pruebas de las redes en su conjunto una vez concluida su instalación, para comprobar su correcto funcionamiento. Estas pruebas serán por cuenta del Adjudicatario serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Los diferentes elementos constitutivos de las redes de riego (filtros, aspersores, difusores, electroválvulas, arquetas, etc.,) se medirán por unidades (ud) realmente instaladas, y se

abonarán, en función del elemento de que se trate, al precio que corresponda de los, que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

4.7.3. PLANTACIONES

Este proceso incluye las operaciones de suministro de plantas a la obra, la ejecución de las plantaciones y las labores de mantenimiento (riegos, reposición de marras, etc.) hasta la finalización del período de garantía, necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en los lugares definidos en el Proyecto de las especies vegetales.

Se entiende por planta toda especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y situada en el punto de ubicación que se indica en el Proyecto.

Se distinguirán las siguientes dimensiones y características de las plantas a utilizar:

- Árbol. Vegetal leñoso que puede llegar a alcanzar en su madurez cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- Arbusto. Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y puede no poseer un tallo principal. Su altura normal no alcanza los cinco metros (5 metros).
- Planta vivaz: Vegetal no leñoso (herbáceo) que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.

4.7.3.1. Materiales

Los árboles, arbustos y plantas pertenecerán a las especies, variedades y medidas señaladas en el Proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo en él se indiquen.

Tendrán las siguientes condiciones generales:

- Los árboles, arbustos y plantas serán bien conformados, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón presentaran cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.
- Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis. Las plantas estarán ramificadas desde su base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas. En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo tres brazos en la base.
- Las plantas suministradas poseerán un sistema radical, en el que se hayan desarrollado las suficientes raíces finas para establecer enseguida un equilibrio con la parte aérea.
- Se debe corresponder el porte y desarrollo con la edad de la planta. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares, que aun cumpliendo la condición del porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo. La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las prescripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja perenne; para los arbustos la altura y para las plantas herbáceas, la modalidad y el tamaño.

Serán rechazadas las plantas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales u otras causas.
- Lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Durante el arranque o transporte hayan sufrido daños.
- No vengan protegidas por el correspondiente embalaje.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con la exigencia de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí y no sufran deterioros ni roturas.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte de las especies vegetales deberá efectuarse lo más rápidamente posible y tomando todas la precauciones necesarias, con el fin de no deteriorar las plantas.

El número de plantas transportadas desde el vivero o plantación será el que diariamente pueda plantarse y si por cualquier motivo es superior, se depositarán las plantas que sobren en una zanja, protegiendo la raíz y parte de la copa, regándolas si fuera necesario, para mantenerla en condiciones adecuadas.

El Adjudicatario vendrá obligado a sustituir las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el Plazo de Ejecución de la Obra.

Para la formación de setos y pantallas, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas cuando se trate de impedir el acceso.

Cada lote de cada variedad o especie se deberá suministrar con una etiqueta duradera, con los caracteres bien visibles y claros, indelebles, en los que se especifique como mínimo:

- Número de registro del vivero
- Nombre del proveedor
- Número individual de serie o de lote
- Fecha de expedición
- Nombre botánico de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica
- Denominación del cultivar, si procede, de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura para Plantas Cultivadas
- Denominación del patrón si procede
- Cantidad
- Presentación del sistema radical
- Perímetro del tronco
- Volumen del contenedor, si procede
- Número del pasaporte fitosanitario, si procede

4.7.3.2. Ejecución

El proceso de plantación se realizará con especies procedentes de viveros acreditados, quedando totalmente prohibido trasplantar plantas de las inmediaciones para su aprovechamiento en la obra.

La apertura de hoyos y zanjas de plantación de árboles consisten en el vaciado del terreno, que se realizará excavando en un volumen proporcional a las exigencias a la plantación a realizar y de manera que en todos los casos, el sistema de raíces pueda colocarse sin doblar y con la holgura suficiente. El tamaño de la planta afecta directamente el tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña. Como norma general, el tamaño del hoyo deberá ser como mínimo el doble del volumen del cepellón o del sistema radical de la planta que se ubicará en él.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación no será inferior a una semana.

Se cuidará de no causar daños a las conducciones eléctricas, telefónicas, de agua, etc. que pudieran existir en la zona, se descubrirán con las debidas precauciones y se suspenderán adecuadamente, conforme a su rigidez.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

La plantación se ejecutará de la forma siguiente:

- Se aportara al fondo del hoyo una capa mínima de veinticinco centímetros (25 cm) de tierra.
- Se colocará la planta debidamente centrada en posición vertical.
- El hoyo se rellenará con tierra libre de elementos gruesos, apretándola mediante pisado gradual a medida que se va colmatando el foso, logrando que penetre entre las raíces sin dejar espacios vacíos.
- Para finalizar se dará un riego copioso en el mismo día que se planta.

Para el relleno de los agujeros de a la plantación se tendrán en cuenta los siguientes materiales:

- Materiales propios de la excavación si poseen la calidad exigida
- Materiales propios de la excavación previa selección de los diferentes horizontes y capas de la excavación
- Materiales propios de la excavación, enriquecidos con tierra fértil abonada o no
- Tierra fértil, abonada o no.

No se realizará ninguna plantación hasta que no se encuentre finalizada, comprobada y en funcionamiento la instalación de riego proyectada. Las plantaciones no podrán efectuarse en época de heladas.

El riego vendrá condicionado por la estación del año, el tipo de árbol, el tipo y condición del suelo. La Dirección de Obra facilitará las instrucciones de riego necesarias tras la operación de plantación. El agua a utilizar en la plantación y siembra, así como en los riegos de conservación, será suficientemente pura, con concentraciones salinas (cloruros y sulfatos) inferior al cinco por mil (0,5‰). No se utilizará agua con un pH inferior a seis (6).

Para evitar que los árboles sean abatidos por el viento o que fallen por ceder el subsuelo en contacto con las raíces, se utilizarán tutores, de longitud aproximada a la del tronco del árbol a sujetar y colocados del lado donde sople el viento dominante.

Los tutores se enterrarán al menos cien centímetros (100 cm) de profundidad, se colocarán lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de veinte centímetros (20 cm).

4.7.3.3. Control de calidad

Control de calidad de los materiales

Se exigirá certificado de garantía del vivero o plantación suministradora de las especies vegetales.

No se recibirá favorablemente ninguna especie vegetal que incumpla los requisitos señalados en el Proyecto. La recepción favorable de las especies no implica su aceptación para la plantación si no son mantenidas en las condiciones exigidas en este Pliego.

Tolerancias

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al diez por ciento (10%) en zona interurbana y al dos por ciento (2%) en zona urbana.

Los arboles tendrán el tronco recto, sin inclinaciones, no permitiéndose una desviación superior al dos por ciento (2%).

4.7.3.4. Medición y abono

Las plantaciones se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán, en función de la especie y sus características, al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares para terminar completamente la unidad considerada, incluso el primer riego y la primera siega.

4.7.4. SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS

4.7.4.1. Materiales

Las semillas procederán de empresas especializadas acreditadas. Cada especie de semilla será suministrada en envase individual sellado o en sacos cosidos. En todas las partidas se indicará la especie botánica y, en su caso, la subespecie, variedad o cultivar a que pertenecen, así como su región de procedencia.

Las semillas no presentarán enfermedad o plaga alguna, ni síntomas de haberlas padecido.

Las semillas no se mezclarán antes de su inspección. En ningún caso se aceptarán mezclas pluriespecíficas comercializadas.

Las partidas de semillas estarán a disposición de la Dirección de Obra con tiempo suficiente para poder comprobar su pureza y capacidad germinativa.

Las semillas se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo. Este almacenamiento se realizará en lugar seco, de forma que los envases estén aislados del suelo. Se protegerá el acopio del ataque de animales granívoros.

La sustitución de un material por otro solo será justificable por su falta en el mercado, o porque todo el material comercializado no reúna las exigencias de calidad exigibles. En cualquier caso, toda sustitución deberá ser expresamente autorizada por la Dirección de Obra, y en ningún caso dará origen a la formación de nuevos precios.

El peso de la semilla pura viva, contenida en cada lote, no será inferior al noventa por ciento (90 %) del peso del material envasado, y la capacidad germinativa será igual o superior al ochenta y cinco por ciento (85 %).

Si se justificase debidamente la falta de disponibilidad de semillas con estas características, la Dirección Facultativa podrá aceptar rebajar el peso de semilla pura viva hasta el ochenta por ciento (80 %), y de la capacidad germinativa hasta el setenta y cinco por ciento (75 %); siempre que se multiplique la dotación especificada por la razón entre siete mil seiscientos cincuenta (7.650) y el producto de la pureza por la capacidad germinativa, ambas expresadas en tanto por ciento (%).

Las condiciones a cumplir por las semillas a utilizar en las hidrosiembras serán las aquí especificadas.

4.7.4.2. Ejecución

- Siembras

La siembra se ejecutará mediante sembradoras. La distribución de semillas y abonos deberá ser homogénea, cubriendo todas las superficies a tratar. La sembradora deberá rastrillar las superficies sembradas a medida que pasa, para enterrar las semillas. La siembra se realizará en dos (2) direcciones perpendiculares entre sí. Estas dos (2) pasadas podrán reducirse a una (1) cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla de esta manera.

En superficies pequeñas, o de difícil acceso, se emplearán sembradoras manuales, o se realizará de forma manual "a voleo", mezclando también semillas y abonos, y procediendo después a un rastrillado que cubra ambos materiales.

Tras la siembra, si esta no se ha realizado con un tractor con sembradora, se deberá rastrillar el terreno para cubrir las semillas.

En el caso de que, a la finalización de las siembras, no se dispusiese aún de los sistemas de riego previstos, se llevarán a cabo riegos de mantenimiento hasta la entrada en servicio de dichos sistemas de riego, de modo que se garantice la supervivencia de las siembras realizadas.

Salvo que la Dirección de Obra autorice expresamente a realizarlas en otra época, las siembras se realizarán en el periodo comprendido entre finales del mes de febrero y finales de abril, en días sin viento y suelo con tempero. La siembra será siempre anterior a las plantaciones que se efectúen en la misma zona.

El Adjudicatario se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de siembra sea superior al cinco por ciento (5%) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a medio metro cuadrado (0,5 m^2).

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra.

- Hidrosiembras

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de hidrosiembra no transcurrirán más de veinte minutos.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los veinte y los cincuenta metros (20 y 50 m), y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

Las hidrosiembras se realizarán en la totalidad de las áreas a revegetar, y en el cien por cien (100%) de sus superficies, dando una o varias pasadas con el fin de fomentar la rápida colonización vegetal de dichas áreas, evitando así la aparición de fenómenos erosivos en ellas.

Se utilizarán mezclas de semillas de especies herbáceas diferentes, que permiten una mayor diversidad en el crecimiento y desarrollo de las plántulas, asegurando su eficacia.

Las épocas más indicadas para la ejecución de las hidrosiembras son el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

No se llevarán a cabo hidrosiembras si el pronóstico del tiempo prevé que se produzcan lluvias copiosas o tormentas que producirían el lavado y arrastre de la mezcla de semillas.

Las superficies hidrosembradas deben ser objeto de riegos. Los primeros riegos se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo de manera suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la hidrosiembra. La Dirección de Obra podrá autorizar una variación en la frecuencia y dosis del riego, si las condiciones ambientales así lo justifican.

Para evitar fuertes evaporaciones y para aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde y no se regará en días de fuerte viento.

La dosis de cada riego será de tres litros de agua por metro cuadrado de superficie (3 l/m^2).

El Adjudicatario deberá resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al cinco por ciento (5%) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a tres metros cuadrados (3 m^2).

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre con la autorización previa de la Dirección de Obra.

4.7.4.3. Control de calidad

Se facilitará un certificado oficial de garantía de origen, pureza y capacidad germinativa de las semillas, con garantías suficientes a juicio de la Dirección de Obra procediéndose a su análisis en laboratorios acreditados según las normas de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (1993), si sus condiciones no se considerasen suficientemente garantizadas.

4.7.4.4. Medición y abono

El césped y las gramíneas se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie ajardinada y se abonarán al precio que corresponda de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como los primeros riegos necesarios.

5. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES

5.1.1. GENERALIDADES

Todas las instalaciones deberán cumplir la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en lo que les fuera aplicable, así como lo contemplado en la Parte I, Capítulo 3 del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

5.1.2. PLATAFORMAS, ESCALERAS, SOPORTES Y BARANDILLAS

El Adjudicatario deberá disponer las plataformas y escaleras necesarias para hacer perfectamente accesibles todos los elementos de medición y control, tales como manómetros, niveles, válvulas, registros, etc. En especial cualquier lugar de la instalación que deba ser objeto de un recorrido periódico del personal de operación deberá tener un acceso fácil y cómodo. Las plataformas y escaleras deberán tener en cualquier caso una anchura mínima de cien centímetros (100 cm) de paso libre. Las pasarelas y escaleras deberán llevar barandillas a ambos lados en los sitios que lo requieran, siendo éstas de material rígido y con una altura mínima de cien centímetros (100 cm). Además dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas y la caída de objetos sobre personas.

En general, todo lugar de paso o trabajo cuya altura respecto a las superficies circundantes sea igual o superior a sesenta centímetros (60 cm) deberá ser protegido con barandillas. Se dispondrán todos los soportes y sujeciones que sean necesarios.

Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de noventa centímetros (90 cm), si la anchura de la escalera es mayor de ciento veinte centímetros (120 cm); si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

La construcción del suelo de escaleras, pasarelas y plataformas deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, construido en trámex de doble pletina de 30x30 mm, con un tratamiento superficial que impida el deslizamiento, debiendo estar diseñadas para soportar el peso de operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y las revisiones periódicas.

Todas las zonas de paso de peatones por la parte inferior de escaleras, pasarelas y plataformas, deberán llevar incorporado en el tramex de doble pletina, un pavimento perforado cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

5.1.3. ZONAS RESBALADIZAS

El Adjudicatario detallará el tratamiento especial que dará a los suelos de aquellas zonas que por razones del mantenimiento puedan representar peligro de resbalones y caídas debido a hielo, humedad, etc.

5.1.4. NIVEL DE RUIDOS DE LOS EQUIPOS

Los niveles de ruido se medirán y expresarán en decibelios con ponderación normalizada A, dB (A).

Todos los equipos una vez instalados deberán cumplir la normativa vigente en materia de ruidos.

El nivel de ruido será inferior a 80 dB en el exterior de locales que alberguen máquinas, para lo cual se asegurará un aislamiento acústico adecuado de los mismos, a fin de evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de la normativa que al respecto le sea de aplicación.

Si el local que alberga las máquinas requiere acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento, deberán disponerse los oportunos silenciadores, acoplamientos elásticos y cuantos elementos se consideren necesarios a fin de disminuir el nivel de ruido a la cifra antes indicada. De no ser posible alcanzar el nivel de ruido mencionado se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal de acuerdo con la normativa vigente.

5.1.5. AISLAMIENTO TÉRMICO

La superficie exterior de todas aquellas partes de la instalación en cuyo interior se puedan producir condensaciones o congelaciones si la temperatura baja de cero grados centígrados (0º C) o la de aquellas que por su temperatura interior puedan alcanzar los cuarenta grados centígrados (40º C) se aislarán térmicamente.

Todo el material empleado para aislamiento térmico será inerte químicamente y continuará con tal propiedad después de haber sido saturado de agua. El Adjudicatario proporcionará la documentación técnica con las características del aislamiento térmico que se propone emplear en las diversas partes de la instalación y elementos auxiliares: clase de material, espesor, etc.

Antes de aplicar el aislamiento se limpiarán las superficies a calorifugar y se les dará una capa de minio rojo como imprimación.

Después de concluir la operación de aislamiento de las tuberías, se recubrirán con chapa de acero suave galvanizado o con hoja de aluminio de primera calidad sujeta en forma adecuada para evitar flexión, pandeo o vibraciones. Si las tuberías son interiores y de diámetro menor de 6" el recubrimiento puede ser de PVC.

Todas las válvulas, bridas y accesorios irán cerrados dentro de cajas aisladas desmontables.

5.1.6. INSTALACIONES DE MANUTENCIÓN

En las instalaciones, el Adjudicatario deberá establecer el número y clase de elementos mecánicos y eléctricos de manutención que aseguren el poder efectuar sin esfuerzo físico la manipulación y/o transporte de cualquier clase de piezas, aparatos o recipientes con un peso mayor de veinticinco kilogramos (25 kg).

5.1.7. ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

En las zonas o locales con atmósferas explosivas de las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión será de aplicación las prescripciones contempladas en el Real Decreto 681/2003 de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

En dicho decreto, se fija la señalización y limitación de las áreas en las que se puedan formar atmósferas explosivas, la clasificación de las mismas en función de los riesgos, así como la obligatoriedad de cumplimentar un parte de trabajos especiales para el mantenimiento, explotación y reparación en áreas de las instalaciones con este riesgo.

Será obligatoria la instalación de detectores automáticos de concentración peligrosa de gases con mando automático a extractores y señalización de alarmas acústica y visual.

5.1.8. EQUIPOS DE SEGURIDAD

El Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra una clasificación de zonas susceptibles de riesgos potenciales en las instalaciones proyectadas, con las condiciones y equipos de seguridad necesarios, tanto fijos como personales, en cada una de dichas zonas.

5.1.9. COLORES DE SEGURIDAD

La significación y empleo de colores de seguridad se regirán por la norma UNE-EN ISO 7010: "*Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas.*"

Madrid, a marzo de 2016

La Ingeniera Autora del Proyecto

Fdo: Isabel Martínez Cerezo

El Director del Proyecto

Fdo: Alonso Comas Muro

VºBº La Jefa de Área de Proyectos de Saneamiento y Reutilización

Fdo: María Casanova Sanjuán

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO 1

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 1

3. COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS 2

4. CONTROL DE CALIDAD 2

5. CÁLCULOS ESTRUCTURALES 3

APÉNDICE Nº1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES 5

1. PAVIMENTO ECOLÓGÍCO 7

1.1. Ejecución 7

1.1.1. Extensión de la capa de rodadura 7

1.1.2. Compactación 7

1.1.3. Condicionantes climatológicos 7

1.1.4. Sección tipo 7

1.2. Controles 8

1.2.1. Apertura a la circulación 8

1.3. Medición y abono 8

2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 8

2.1. BARRERA MIXTA MADERA-METAL 8

2.1.1. Ejecución 8

2.1.2. Garantía 8

2.1.3. Normativa 8

2.1.4. Medición y abono 9

2.2. DESVÍOS PROVISIONALES 9

2.2.1. Ejecución 9

2.2.2. Medición y abono 9

3. ADECUACIÓN DEL ENTORNO DE LA VÍA PECUARÍA E ISLETA ... 9

3.1. SUSTRATOS Y PAVIMENTOS 9

3.1.1. Gravilla 9

3.1.2. Adoquinado sobre arena 10

3.2. PLANTACIONES 10

3.3. HIDROSIEMBRAS 10

3.3.1. Semillas 10

3.3.2. Abono mineral 11

3.3.3. Materiales de cobertura 12

3.4. SEÑALIZACIÓN 12

3.4.1. Mojones 12

3.4.2. Señales 12

3.4.3. Vallado de madera 12

3.4.4. Bolos de piedra 12

3.4.5. Ejecución 13

3.4.6. Medición y abono 13

4. REPOSICIÓN DE LÍNEA TELEFÓNICA 13

4.1. ARQUETAS PREFABRICADAS: 13

4.2. TAPAS DE HORMIGÓN: 14

4.3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: 15

4.3.1. Cemento 15

4.3.2. Agua 15

4.3.3. Áridos 15

4.3.4. Aditivos 16

4.3.5. Hormigón 16

4.3.6. Otros materiales 17

4.4. TUBOS 17

4.4.1. Control de calidad 18

4.4.2. Medición y abono 18

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto regular las obras correspondientes al **"PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO A LA EDAR DE SANTILLANA (T.M. MANZANARES EL REAL)** ", especificando las características técnicas de los equipos y materiales a suministrar por el Contratista, así como las condiciones de su instalación y puesta en obra.

Se establecen también en este Pliego diversas condiciones particulares que afectan al desarrollo de las obras, su medición y abono.

.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A efectos de su aplicación en el presente Pliego de Condiciones, la descripción de la obra es la que se halla contenida en el apartado correspondiente del Documento nº 1 "Memoria y Anejos", denominado así mismo "Descripción de la Obra".

3. COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS

Canal de Isabel II Gestión facilitará al Adjudicatario un ejemplar copia del Proyecto, así como la documentación complementaria que considere necesaria para la correcta definición de las obras a ejecutar.

Cualquier contradicción observada entre los documentos del Proyecto, o entre éste y la normativa general aplicable, así como los posibles errores u omisiones que pudieran encontrarse deberá comunicarse al Director de las Obras, a fin de que dictamine las características definitivas de las obras a ejecutar.

4. CONTROL DE CALIDAD

El presente proyecto contiene una propuesta de anejo de Control de Calidad. El Adjudicatario realizará un anejo de Control de Calidad propio, y las empresas que realicen dichas pruebas y certifiquen la calidad deberán contar con la aceptación previa de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

5. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

El Contratista Adjudicatario está obligado a presentar cálculos estructurales y planos de armado de todas las estructuras y fábricas a construir. Los cálculos y mediciones del proyecto se tomarán como orientativos con el objeto exclusivo de ofrecer una base para la valoración adecuada de las mismas. Dichos cálculos deberán estar suscritos por un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos colegiado.

No se iniciarán las obras de ejecución de cada fábrica o estructura sin la aprobación previa del Director de las Obras a los cálculos y planos correspondientes presentados por el Adjudicatario.

El cálculo estructural presentado en el proyecto se ha realizado a modo de Anteproyecto, como predimensionamiento para estimar una valoración económica.

Madrid, a marzo de 2016

La Ingeniera Autora del Proyecto

Fdo: Isabel Martínez Cerezo

El Director del Proyecto

Fdo: Alonso Comas Muro

VºBº La Jefa de Área de Proyectos de Saneamiento y Reutilización

Fdo: María Casanova Sanjuán

APÉNDICE Nº1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. PAVIMENTO ECOLÓGICO

El pavimento está fabricado a partir de una emulsión a base de polímeros (emulsión de acrílico acuosa del polímero del acetato de vinilo), su presentación es en líquido tipo emulsión.

La composición de la emulsión es:

- Polímero de acetato de vinilo y acrílico 5-65 % del peso.<
- Agua 95-35 % del peso.

Propiedades químicas y físicas:

Punto de Fusión of Ebullición @ 760mm Hg:	212°F
Presión de vapor mm Hg @20 grados C:	17
Gravedad específica o densidad a granel:	1.01 a 1.12
Solubilidad en agua:	Diluible
Apariencia:	Liquido blanco lechoso
Olor:	Olor característico de acrílico.
pH:	4.0 a 7.0

La capa de rodadura estará formado por finos de zahorra 0-8 mm, su granulometría debe ser tal que los porcentajes (en peso) que pasan por el tamiz 10 UNE sean del 100%, por el tamiz 5 UNE entre 85-100%, y por el tamiz 0,080 UNE entre 10-25%. Exentos de arcillas.

La base del pavimento estará compuesta por un paquete de zahorra artificial que cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones Generales, firmes granulares, de Canal de Isabel II Gestión S.A.

La dosis de la emulsión polimérica será de dos (2) litros /m^2, agregándose sobre la capa final formada por finos de zahorra mediante doble riego.

1.1. EJECUCIÓN

1.1.1. EXTENSIÓN DE LA CAPA DE RODADURA

La capa de rodadura se vierte para hacer una capa de 8 cm sobre la base de 25 cm zahorra. En el caso de que el material no esté delimitado por bordillos, pletinas etc., antes de su extensión se colocarán unos encofrados o codales provisionales para mejorar la nivelación y compactación de los bordes del pavimento. Se preverá la evacuación del agua de manera adecuada, dotándolo de una pendiente transversal del 2%.

Una vez vertido se extiende en toda su superficie y se bate todo el material, el batido asegura una uniformidad de compactación y acabado de aspecto final. Posteriormente, se le pasa la regla dejándolo nivelado y liso, para después regarlo con la emulsión polimérica mezclado con agua en una proporción 9 de agua por una de emulsión.

1.1.2. COMPACTACIÓN

A la vez que se va regando se va compactando para que penetre bien el producto y ligue en todo el material.

La compactación se realizará con equipos de hasta 2 toneladas. No se admitirá el uso de bandejas vibrantes. Se darán las pasadas suficientes hasta que la superficie esté cerrada, y aparezca humedad en toda la superficie. El grado de compactación requerido será un 98% del ensayo Proctor Modificado.

Posteriormente se deja secar y a las 24 horas se da otro riego sin compactar a toda la superficie y con la misma mezcla.

1.1.3. CONDICIONANTES CLIMATOLÓGICOS

No debe realizarse en periodo de lluvias continuas. El exceso de humedad es perjudicial para la compactación. Pasados uno o dos días, la lluvia es beneficiosa.

Con una temperatura superior a 30ºC se trabajará a primeras horas de la mañana y se transportará la mezcla protegiéndola de la insolación. Se puede proceder al enfriado de los áridos. No es aconsejable la extensión por debajo de los 5ªC.

1.1.4. SECCIÓN TIPO

Se estará a lo dispuesto en los planos, en cualquier caso ésta debe contar con las siguientes capas:

1. Pavimento de finos de zahorra 0-8 mm. 8 cm

2. Base de zahorra artificial 25 cm

3. Terreno natural

1.2. CONTROLES

Los materiales cumplirán las especificaciones marcadas en la composición.

El control de la densidad en obra se realizará con el gamma densímetro. Se compactará hasta llegar a una densidad del 98% Proctor Modificado.

1.2.1. APERTURA A LA CIRCULACIÓN

Después del tratamiento hace falta esperar un día para una circulación de vehículos; durante el primer día circularán a velocidad moderada y sin realizar maniobras importantes.

1.3. MEDICIÓN Y ABONO

La unidad se medirá metros cuadrados (m2) y se abonará según el Cuadro de Precios nº1. El precio incluye todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares.

2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

2.1. BARRERA MIXTA MADERA-METAL

Elemento de contención de vehículos instalado en los márgenes y medianas de las carreteras con el objeto de prevenir su salida de la calzada y así evitar colisiones con obstáculos fuera de la carretera, caídas por pendientes pronunciadas y la invasión de otras vías.

La barrera mixta está compuesta de dos materiales: madera y metal según la norma EN 1317-1-2 cumpliendo un nivel de contención N2, con un ancho de trabajo W4 y una severidad al impacto clase A.

Elementos que componen la barrera:

a) Franja horizontal: formada por una lámina en forma de U de acero corten de 4 mm de espesor, revestida por las partes interior y exterior mediante 2 piezas de madera de pino tratada en autoclave nivel IV de 2000 mm de longitud.

b) Postes verticales: perfiles de acero corten de dimensiones 100x50x1700 mm y 5 mm de espesor, colocados a una distancia entre ellos de 2 m, revestidos por las partes interior y exterior con cubrepostes fabricados en madera de pino tratada en autoclave nivel IV de dimensiones 750x170x110 mm.

c) Tornillería: acero de clase 8.8 y M16 de distintas longitudes.

d) Terminales de barrera: finalización de la barrera con empotramiento a tierra.

2.1.1. EJECUCIÓN

Serán de aplicación todas las especificaciones establecidas en el Artículo 704 "Barreras de seguridad" del PG-3 y sus modificaciones.

2.1.2. GARANTÍA

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

2.1.3. NORMATIVA

- Marcado CE.
- UNE-EN 1317-1-2 Sistemas de contención para carreteras.
- UNE-EN 10025-5 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.
- UNE-EN 338 Madera estructural. Clases resistentes.
- UNE-EN 335-1-2-3 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera.
- UNE-EN 350-1-2 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de madera maciza.

- UNE-EN 351-1-2 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores.
- UNE-EN 13183-1-2-3 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada.

2.1.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio los postes, tornillos, separadores, elementos accesorios, empotramiento en terreno y captafaros, así como todas las operaciones necesarias para su completa instalación.

La unidad de obra se abonará según el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

2.2. DESVÍOS PROVISIONALES

El Contratista está obligado a cumplir todo lo previsto en la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

2.2.1. EJECUCIÓN

El Contratista adquirirá e instalará todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de estos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones, las modificará de acuerdo con la marcha de la obra y las desmontará en cuanto no sean necesarias.

Si la restricción a la libre circulación de vehículos permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y captafaros, así como elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado por el Contratista.

La responsabilidad de la señalización de obra es del Contratista, sin perjuicio de cumplir las órdenes escritas que eventualmente diere el Ingeniero Director.

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma de Carreteras 8-3-IC de 31 de Agosto de 1.987, modificada parcialmente por el R.D. 208/1.989 demás disposiciones vigentes, en su caso, a cuyo conocimiento y cumplimiento está obligado el Contratista sin necesidad de que se le haga notificación alguna por la Dirección de obra, y sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes que esta, eventualmente, le de al respecto.

El Contratista está obligado a ejecutar los desvíos necesarios del tráfico con los materiales y calidades que figuran en este proyecto.

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director la situación de los desvíos y este podrá modificarla y especificar en cada caso el tipo de firme correspondiente a cada desvío.

2.2.2. MEDICIÓN Y ABONO

El Contratista percibirá la cantidad resultante de aplicar a la medición de las unidades de obra de señalización horizontal, vertical y balizamiento empleadas, sus precios correspondientes, y los específicos de señalización de obra del Cuadro de Precios Nº1.

3. ADECUACIÓN DEL ENTORNO DE LA VÍA PECUARÍA E ISLETA

3.1. SUSTRATOS Y PAVIMENTOS

3.1.1. GRAVILLA

Gravilla de 1-3 cm de color especificado en planos.

3.1.1.1. Ejecución

Realizada la base de hormigón se extenderá de forma manual una capa uniforme de gravilla de un espesor de 5 cm.

3.1.1.2. Medición y abono

La medición y abono se realizará por metro cuadrado (m²) de superficie, realmente ejecutado, abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1. El precio unitario comprende la preparación previa del terreno y limpieza final.

3.1.2. ADOQUINADO SOBRE ARENA

Adoquín prefabricado de hormigón sinusoidal o poligonal de 8 cm de espesor, sentado sobre arena.

3.1.2.1. Ejecución

Sobre la base de hormigón de la isleta se procederá a la extensión de una capa de arena de cuatro centímetros (4 cm) de espesor en estado semiseco, que servirá como cama de asiento al adoquín.

Sobre esta cama de arena se colocan los adoquines, de tal manera que el operario pise siempre sobre las piezas ya colocadas. Los adoquines se colocan a tope, con juntas de espesor inferior a ocho milímetros (8 mm).

Una vez alineados, se apisonan por medio de rodillo o bandeja vibrante. A continuación se extiende arena muy fina y seca, por medio de escobas, hasta rellenar los huecos de separación de adoquines. Se procede a un nuevo apisonado y se termina la colocación con un último recebado que llene completamente los huecos. Una vez terminada la colocación se procederá a regar el pavimento.

3.1.2.2. Medición y abono

Los adoquinados sobre arena se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimento ejecutado, medido en los planos. El precio unitario comprende, además del suministro y colocación de los adoquines, el lecho de arena y el recebado de juntas, así como todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del pavimento

3.2. PLANTACIONES

En relación a las plantaciones en lo relativo a materiales, ejecución y medición y abono se atenderá a lo incluido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Canal de Isabel II Gestión.

Las especies previstas en el proyecto y el número de unidades total se indican a continuación:

ESPECIE	Nombre común	Tamaño	Presentación	Ud
Acer monspessulanum	Arce de Montpelier	14-16 cm perímetro	Contenedor	12
Fraxinus angustifolia	Fresno	14-16 cm perímetro	Contenedor	10
Quercus ilex	Encina	14-16 cm perímetro	Contenedor	15
Juniperus oxycedrus	Enebro	1,00-1,20 m altura	Contenedor	25

3.3. HIDROSIEMBRAS

En relación a las hidrosiembras y en lo referente a ejecución y medición y abono se atenderá a lo incluido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Canal de Isabel II Gestión S.A.

En relación a los materiales se cumplirán las Prescripciones contenidas en el presente documento.

3.3.1. SEMILLAS

Se define como semilla el embrión capaz de germinar y desarrollarse, dando lugar a una planta de similares características a aquella que la originó.

La provisión de semillas habrá de hacerse mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo deberá mostrar que se hallan exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies distintas a la determinada.

Cuando exista duda razonable acerca de tales propiedades, o bien se desee comprobar su poder germinativo, habrá de acudirse a organismos oficiales competentes.

El Director podrá ordenar la realización de los correspondientes ensayos de cada partida de semillas de distinta procedencia.

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) del peso del material envasado.

El grado de pureza de la semilla (Pp) será, al menos, del noventa por ciento (90%) de su peso. El poder germinativo (Pg) habrá de ser tal que el valor real de las semillas sea el indicado anteriormente (Pr). La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$Pp = Pg \times Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Las semillas deben suministrarse en envases individuales precintados, fácilmente identificables, en los que se lean de forma clara:

- Número productor
- Composición en porcentaje de especies y variedades
- Número de lote
- Fecha de precintado

La toma de muestras se tomará con una sonda tipo Nobbe.

Si el Director lo considerase conveniente, podrá pedir un informe acerca de la posibilidad de desarrollo de agentes patógenos capaces de actuar desfavorablemente sobre los primeros estados de desarrollo de las plantas jóvenes.

A efectos del presente Pliego, las semillas pertenecen a los siguientes grupos:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas

Las gramíneas serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea. Deberán poseer un alto poder colonizador.

Las leguminosas herbáceas serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

Las semillas a emplear en la hidrosiembra son las siguientes:

ESPECIE	PROPORCIÓN (%)
50 gr/m²	
Gramíneas	**85**
Agropyrum cristatum	5
Agropyum desertorum	5
Cynodon dactylon	5
Dactylis glomerata	10
Eragrostis curvula	5
Festuca rubra	15
Lolium multiflorum	10
Lolium perenne-rigidum	15
Paspalum notatum	5
Pennisetum clandestinum	10
Leguminosas	**10**
Trifolium repens	5
Trifolium subterraneum	5
Leñosas	**5**
Arbustos (retama, nerium, crataegus...)	5

3.3.2. ABONO MINERAL

Se trata de un producto químico comercial, que se adquirirá envasado y etiquetado, no a granel, debidamente acompañado de su correspondiente certificado de garantía, y que no se encuentre alterado por la humedad u otros agentes físicos o químicos.

Será un abono mineral complejo necesario para la germinación de las semillas y el desarrollo de las plantas compuesto por Nitrógeno, Fósforo, Potasio y pequeñas cantidades de microelementos.

El Nitrógeno para que no sea arrastrado y lavado con las lluvias (lixiviación), tendrá que ser liberado lentamente, por lo que deberá estar en forma nítrica y amoniacal.

En este proyecto se propone el empleo de abono complejo del tipo 15-8-11, que contiene un quince por ciento (15%) de nitrógeno total, tanto nítrico como amoniacal, un ocho por ciento (8%) de anhídrido fosfórico (P_2O_5) y un once por ciento (11%) de potasa anhidra (K_2O), todos ellos solubles en agua.

Además el abono mineral contendrá un dos por ciento (2%) de materia orgánica.

3.3.3. MATERIALES DE COBERTURA

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grupos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del 5% en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser <=15, a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.

Cuando se utilicen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia.

3.4. SEÑALIZACIÓN

3.4.1. MOJONES

Se amojonará la vía pecuaria con mojones según el modelo oficial, bloque de hormigón armado de forma tronco cónica de 75 cm de altura con aristas matadas y hueco en su interior con base en dado de hormigón de 0,6x0,6x0,5 m y colocación del anagrama de la vía pecuaria –silueta de vaca- en el lado que mira hacia la vía.

3.4.2. SEÑALES

La señalización de la vía pecuaria se completa con la colocación de señales normalizadas indicativas de dichas vías, de acuerdo a los estándares establecidos por la Comunidad de Madrid. En total se colocarán 2 señales de chapa de 2 mm de espesor y 0,7x0,5 m en su cuerpo central, que contendrá el anagrama propia de las vías pecuarias de la Comunidad de Madrid con los anagramas de la Comunidad e indicativo de los organismos correspondientes (ver detalles en planos). Adosada a la base de la señal y como complemento de ésta, se añadirá otra placa de chapa de 0,5 x 0,3 m con un texto alusivo a la prohibición de circular vehículos no autorizados. La señal se sustentará mediante poste de chapa galvanizada de sección 8x4 cm y 2,20 m de altura, que irá anclada al suelo mediante dado de hormigón de 0,3x0,3x 0,3 m.

3.4.3. VALLADO DE MADERA

La madera que se emplee en el vallado de madera y los bolardos cilíndricos, estará debidamente tratada de manera que se prolongue su duración.

La madera vendrá tratada de origen por la casa correspondiente y su tratamiento protector de madera empleado ha de cumplir los siguientes requisitos:

- La madera tratada no ha de perder su color natural.
- El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las precipitaciones atmosféricas, temperaturas extremas, etc.
- Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesaria, definido por las penetraciones y retenciones de producto adecuadas. Estas, cuando menos, serán:
    - Penetraciones: del 85% en madera de albura
    - Retenciones:
        - Protectores orgánicos, 24 litros/m³.
        - Protectores hidrosolubles, 16 Kg/m³ (producto sólido).

Dada las condiciones adversas que la madera ha de soportar, es necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, lo cual solamente puede asegurarse, en todos los casos, tratando por impregnación en autoclave.

La Dirección de la Obra podrá exigir del Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

Con posterioridad a este tratamiento, la madera se barnizará en el color que la Dirección de Obra determine, con productos de intemperie garantizados.

3.4.4. BOLOS DE PIEDRA

La piedra (Bolo) con la que se propone evitar la invasión por vehículos a motor de la vía pecuaria, será de grandes piedras sin trabajar de granito, de aproximadamente 0,5 m de diámetro.

El tamaño mínimo del bolo de piedra, 0,13 m^3, deberá ser tal que los tamaños eviten el paso de vehículos, así como su fácil manipulación o empuje.

Los bolos carecerán de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos o que puedan producir roturas y fragmentaciones de estos debido a los cambios de temperatura ambiente o debiliten su resistencia, dando sonido claro al golpearla con un martillo

3.4.5. EJECUCIÓN

Se replanteará en obra la situación de los mojones, señales, bolos y vallado de madera posicionar los anclajes, recibiéndose las placas en cajeados al efecto retocando con mortero de cemento y arena de río de dosificación 1: 4.

Durante la ejecución se deberá comprobar:

- Que los anclajes están sólidamente recibidos al soporte.
- El aplomado y nivelación.
- Que el vallado esté protegido contra golpes y cargas debidas a las actividades propias de la obra.
- Será condición de rechazo automático la falta de empotramiento de los anclajes y la presencia de poros o grietas.
- No se admitirán roturas, alabeos, etc..., de ninguna clase, debiendo presentar buen aspecto.

Los bolos se colocarán a lo largo de la reposición de la vía pecuaria a fin de evitar las ocupaciones del camino establecido. Serán de granito sin trabajar de diámetro aproximado de 0,5 metros. Se colocarán realizando una pequeña base que facilite su estabilidad, que se protegerá con acopio del terreno removido.

3.4.6. MEDICIÓN Y ABONO

Los mojones y las señales de vía pecuaria se medirán por unidad (ud).

El vallado de madera se medirá por unidad (ud) de módulo de 2,20 m de longitud.

La piedra de granito sin trabajar se medirá por metro cúbico (m3) suministrado y obra de forma mecánica, incluido preparación del terreno y limpieza.

Las unidades de obra se abonarán según el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

4. REPOSICIÓN DE LÍNEA TELEFÓNICA

4.1. ARQUETAS PREFABRICADAS:

Las arquetas prefabricadas serán en todos sus tipos, de hormigón armado-vibrado y no pretensado, estando especificadas en las siguientes publicaciones: ER.f1.007 "Arquetas prefabricadas", ERQ.f1.0206 "Arquetas prefabricadas con tapas de fundición y ERQ.f1.0214 "Arquetas prefabricadas sin cerco"

Las arquetas prefabricadas existentes se denominan mediante las siglas D, DM, H y M, seguida de la F que indica su prefabricación. En función de la hipótesis de sobrecarga utilizada: hay de diversos tipos siendo las dimensiones de la arqueta las mismas, y únicamente se diferencian en el armado. Están normalizadas DF-HI, DF-HII e DF-HIII, DMF-HII y III (sólo sin cerco). HF-HII e HF-HIII. MF-HIII

Las dimensiones más significativas son:

	DF	DMF	HF	MF
Altura interior (sin cerco)	100 cm	100 cm	82 cm	61 cm
Longitud interior	109 cm	90 cm	80 cm	30 cm
Anchura interior	90 cm	47,5 cm	70 cm	30 cm
Espesor de paredes	10 cm	10 cm	8 cm	8 cm
Espesor de solera	10 cm	10 cm	10 cm	6 cm
Inclinación de solera hacia el sumidero	1%	1%	1%	

En las arquetas prefabricadas del tipo DF, DMF y HF se construirá un pocillo en el centro de la solera, para achique; este pocillo será cuadrado, de 200 mm. de lado y profundidad tal, que

deje un espesor mínimo de solera de 30 mm. en esa zona. En el pocillo se apoyará la rejilla de sumidero.

En las arquetas prefabricadas del tipo DF, DMF y HF y para proveer a las arquetas de puntos de amarre de las poleas para el tendido del cable, se dispondrá en las mismas de un soporte a cada lado de la arqueta, con capacidad suficiente para resistir sin deformaciones una fuerza de 1000 kp en cualquier sentido de tiro que estarán situados en las paredes transversales, centrados en el plano de simetría vertical de las ventanas.

En las arquetas prefabricadas del tipo DF, DMF y HF irán situadas las dos regletas en la pared longitudinal de la arqueta más próxima a los soportes de enganche de poleas y se colocarán en obra.

El hormigón utilizado para fabricar las arquetas será, de acuerdo con la EHE, del tipo HA-35/S/20/IIa.

Los aceros que se empleen en la construcción de las armaduras para el hormigón estarán presentados en barras corrugadas de alta adherencia de B 500S según UNE 36068 "Barras corrugadas, de acero soldable, para armaduras de hormigón armado", o mallas electrosoldadas corrugadas de B 500T de acuerdo con UNE 36092 "Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado".

4.2. TAPAS DE HORMIGÓN:

Las tapas prefabricadas de hormigón armado utilizadas para el cierre de las arquetas tipos D, DM, H y M, tanto prefabricadas como construidas "in situ", así como de las arquetas prefabricadas tipo D para fibra óptica DFO y DFO-C se detallan en la especificación ERQf1.0021 "Tapas de hormigón para arquetas conforme a la norma UNE EN-124: Tipos D, DM, H y M". Sus características principales son:

Las tapas de hormigón para arquetas cumplen la vigente UNE-EN-124 "Dispositivos de cubrimiento y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos" y llevan la logomarca de Telefónica. Está normalizada la tapa de hormigón de las clase B-125, de acuerdo con la norma UNE-EN 124 vigente. Las tapas B-125 son adecuadas para instalar en aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.

Las tapas tipos D, DM y H, irán provistas de dos cierres de seguridad para evitar accesos indebidos al interior de la arqueta. El cierre mantiene unida la tapa a la arqueta mediante un tornillo.

Se suministra la Tapa (compuesta por 4, 2 ó 1 parte) con cierres de seguridad (D, DM y H) y asa/s, junto al Cerco metálico para apoyo y ajuste de la tapa.

Las tapas para arquetas prefabricadas forman un conjunto con estas últimas cuya denominación es la siguiente:

Arqueta prefabricada tipo DF-II/DF-III/HF-II/ HF-III o MF con tapa de hormigón.

Arquetas prefabricadas tipo D para fibra óptica DFO y DFO-C con tapa de hormigón.

Para arquetas construidas "in situ" hay cuatro tipos de tapas con la siguiente denominación

La tapa tipo "D" se compone de cuatro partes de hormigón armado rodeadas por perfil en L de 70x7 mm. Las dimensiones exteriores en la parte superior de la tapa, serán de 1040x306x70 mm. Son válidas para arquetas DII-N, DII-AS y DII

La tapa tipo "DM" se compone de dos partes de hormigón armado, rodeadas por perfil de 70x7 mm. Las dimensiones exteriores en la parte superior de la tapa serán 1040x306x70 mm. Son válidas para las hipótesis II y III

La tapa tipo "H" se compone de dos partes de hormigón armado, rodeadas por perfil de 60x6 mm. Las dimensiones exteriores en la parte superior de la tapa serán 822x460x60 mm. Es válida para las hipótesis II y II

La tapa tipo "M" es rectangular de hormigón armado, rodeada por perfil de 60x6 mm. Las dimensiones exteriores en la parte superior de la tapa serán 415x415x60 mm. Es válida para las hipótesis II y III

Las tapas en todos los casos, para arquetas prefabricadas o "in situ" son iguales; únicamente varían los cercos.

El hormigón armado empleado en su fabricación será del tipo: HA-40/S/16/IIa.

Los perfiles de las tapas y los cercos o la chapa plegada para el cerco de las arquetas prefabricadas, las pletinas (en las partes centrales de tapas de arquetas D), las asas y garras de anclaje serán de acero al carbono.

Los componentes del cierre serán de acero inoxidable. El cierre llevará además un codo de PVC, una arandela de neopreno, una arandela de aluminio y un tapón de goma.

Tanto los perfiles o chapa plegada del cerco, los perfiles de la tapa, estos últimos con las barras de apoyo de la armadura soldadas a ellos, pletinas para el cierre en las tapas tipo D, asas y garras de anclaje, se galvanizan en caliente conforme a lo indicado en UNE-EN ISO 1461 "Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo". La finalidad del recubrimiento es proteger los elementos frente a la corrosión y la duración del mismo es proporcional al espesor.

Se considera importante que las dimensiones sean las correctas para que el ajuste de la tapa en el cerco sea el mejor posible y sin que se produzcan movimientos apreciables de ésta.

Se admite que la holgura total entre las partes de tapa y cerco de lugar a pequeños desplazamientos horizontales de las mismas. Para limitar este desplazamiento, de acuerdo con la UNE-EN 124, la holgura máxima total será £15 mm para las tapas D, £9 mm para las tapas H y DM y £7 mm para las tapas M.

Las medidas exteriores de cada parte modular D y H admiten unas desviaciones de +0, -3 mm en la dirección transversal y +0, -5 mm. en la longitudinal. Las dimensiones exteriores de la tapa M admiten unas desviaciones de +0, -3 mm.

4.3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

Como norma general, el hormigón utilizado cumplirá con la EHE, Instrucción de Hormigón Estructural vigente. En el momento de editar esta norma, la EHE es la aprobada por R.D. 1247/2008, del 18 de Julio.

El hormigón para uso estructural deberá ser fabricado en una Central de Fabricación de Hormigón y cumplirá los requisitos indicados en el artículo 71.2 de la EHE. El control que se realizará en los elementos de hormigón construidos "in situ" será indirecto, de acuerdo con el artículo 86.5.6.

El hormigón de uso no estructural deberá ser conforme con el Anejo 18 de la EHE. Asimismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

4.3.1. CEMENTO

El cemento a emplear corresponderá a la clase resistente 32,5 o superior y satisfará las condiciones que se prescriben en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (en el momento de elaborar la edición de esta norma es la instrucción RC-08).

Para hormigón en masa se podrá utilizar cualquiera de los cementos comunes que se definen en la Instrucción, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/BQ, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C.

Para hormigón armado son adecuados todos los cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/BQ, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B.

Para hormigón de uso no estructural son adecuados todos los cementos comunes.

El empleo de otro tipo de cemento cuando se quiera conseguir determinadas características en el hormigón, será sólo con carácter extraordinario y respondiendo a condiciones locales de la obra, debiendo ser, en todo caso, debidamente justificado.

4.3.2. AGUA

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, por turbidez, olor o presunta salinidad, se analizará el agua y deberá cumplir lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE.

4.3.3. ÁRIDOS

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Como áridos para la fabricación del hormigón, podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas y otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorios.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

4.3.4. ADITIVOS

En caso de su utilización se justificará que la sustancia agregada produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

4.3.5. HORMIGÓN

Los materiales utilizados para la fabricación del hormigón estarán de acuerdo con las prescripciones incluidas en la EHE "Instrucción de hormigón estructural". La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. La resistencia de proyecto del hormigón no será inferior a 20 N/mm2en hormigones en masa, ni a 25 N/mm2 en hormigones armados. Para los hormigones de uso no estructural no será inferior a 15 N/mm2.

Los hormigones en masa y armados se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato:

T – R /C/TM/A

Dónde,

T Indicativo que será HA en el caso de hormigón armado, HM en el caso de hormigón en masa.

R Resistencia característica, en N/mm2

C Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en el artículo 31.5 de la EHE: se utilizará consistencia S-seca para elementos prefabricados y consistencia P-plástica para elementos construidos "in-situ"

TM Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en el artículo 28.2 de la EHE.

A Clase general de exposición del tipo de ambiente, de acuerdo con el artículo 8.2.1 de la EHE. En general, el tipo de ambiente al que están sometidos los elementos de las canalizaciones subterráneas en la clase IIa, que corresponde a clase normal y humedad alta.

Para los hormigones de uso no estructural la denominación será la siguiente:

HNE – 15 / C / TM, con los mismos significados anteriores.

El hormigón se debe depositar lo más cerca posible de su lugar de empleo, a una altura no mayor de 1 metro y a una velocidad tal que fluya en todas las direcciones sin segregación de materiales.

Para el hormigón armado todos los separadores y demás piezas auxiliares en contacto con el encofrado y las barras deben ser de un material resistente a la alcalinidad del hormigón y no deben inducir corrosión en las armaduras, debiendo cumplir lo indicado en el artículo 37.2.5. de la EHE.

No se tolerará la colocación de masas que acusen un principio de fraguado. El hormigón que ha endurecido parcialmente o ha sido contaminado por un material extraño debe ser rechazado.

La consistencia plástica tendrá un asiento entre 3 y 5 cm, con una tolerancia de ±1 cm., y se medirá por el método de asentamiento de acuerdo con el artículo 31.5 de la EHE. Esta consistencia es adecuada para compactado por vibrado normal. Para que el vibrado resulte eficaz debe hacerse por capas de espesor no mayor de 15 cm. Se debe prolongar junto a los fondos y paramentos de los encofrados y especialmente en los vértices y aristas sin que el compactador entre en contacto con ellos. En todo caso, la masa de hormigón colocado debe quedar uniforme y sin coqueras ni desigualdades, de lo cual es un buen exponente que tras la compactación refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

No se debe hormigonar, en general, por debajo de 0º de temperatura ambiente o siempre que se prevea alcanzar esa temperatura dentro de las 48 horas siguientes. Si a pesar de ello es imprescindible hormigonar en tiempo frío, se tomarán las siguientes precauciones para su puesta en obra:

e) Rápida puesta en obra de la masa.

f) Cubrir el hormigón colocado, al menos durante 72 horas, mediante papel, sacos, lonas, etc. y, sobre ello, una capa de arena o tierra seca.

g) La utilización de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, es especial los que contienen ión cloro.

En tiempo caluroso, una vez efectuada la colocación se protegerá del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque. Si la temperatura ambiente es superior a 40º o hay un viento excesivo se suspenderá el hormigonado, salvo que por autorización expresa previa, se adopten medidas especiales.

4.3.6. OTROS MATERIALES

Citamos aquí otros materiales de uso general, como los siguientes:

a) Maderas, tablas y tablones, para encofrados, entibaciones, calzos, protección de canalizaciones ajenas, almacenamientos, etc.

b) Planchas, pasarelas, vallas, banderolas y demás elementos de señalización de la obra.

Los indicados en los apartados 7 y 9 de la Norma para señalización de la obra y prevenciones contra gases.

Elementos auxiliares de todo tipo, recuperables o no, como cuerdas, cintillos, lonas, puntas de hierro, tornillería. etc., así como aquellos otros que por las características de la obra o necesidades de la misma pudieran hacer falta.

4.4. TUBOS

Serán de policloruro de vinilo (PVC), de color negro y esfuerzo tangencial de trabajo 100 Kg/cm2 a 20 ºC. Su descripción detallada se encuentra en la Especificación ER. f1.019 "Tubos de P.V.C. Rígido para Canalizaciones Telefónicas".

Las características técnicas serán las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Densidad	1,4 ± 0,02 gr./cm³
Resistencia a la tracción (rotura)	≥ 500 kg./cm²
Módulo de elasticidad	≥ 30.000 kg./cm²
Alargamiento a la rotura	80% mínimo
Punto VICAT con carga de 5 kg.	≥ 79ºC
Absorción de agua	≤ 5 mg/cm²
Cenizas	Residuo ≤ 6%

Se designarán por los números que indican su diámetro exterior y espesor de pared. Estos irán expresados en mm y separados por una x.

Los tubos serán de sección circular y terminarán en un extremo en forma de copa; en el otro extremo, si el tubo es de 3,2 mm de espesor, presentará un rebaje perimetral a 15º para su acoplamiento a la copa de otro tubo.

Las dimensiones y pesos mínimos son las siguientes:

	110 x 3,2	110 x 1,8	63 x 1,2
Diámetro exterior	110 mm	110 mm	63 mm
Espesor	3,2 mm	1,8 mm	1,2 mm
Longitud sin copa	6.000 mm	6.000 mm	6.000 mm
Peso mínimo	9.025 gr	5.138 gr	1.958 gr

4.4.1. CONTROL DE CALIDAD

Las unidades referentes a la reposición de telefonía serán supervisadas y aprobadas por la compañía telefónica o por la empresa colaboradora que esta designe.

4.4.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades se medirán por unidad totalmente terminada y se abonarán según los precios que aparecen en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, así como las licencias y autorizaciones de la compañía telefónica.

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

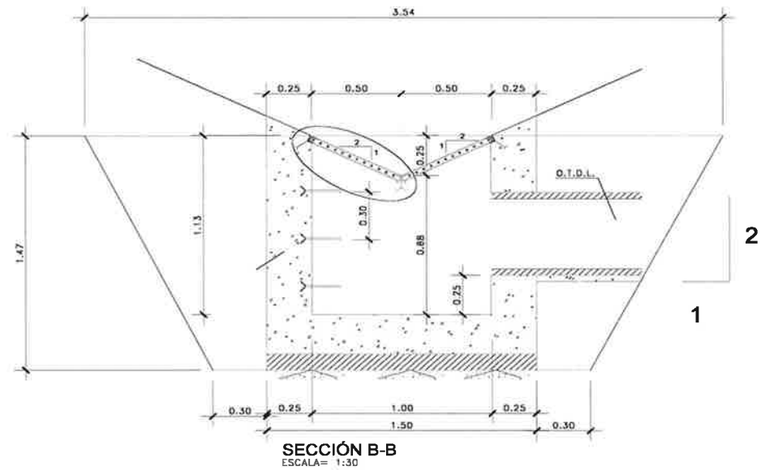
MEDICIONES AUXILIARES

ARQUETA OTDL

HORMIGÓN						m3		
	HA-25	Ancho	Largo	Espesor	Unidad		0,25	Altura cuneta
	Base	1,5	1,5	0,25	1	0,5625	0,63	Altura desde cota cuneta a final tubo medido sb encaje
		Ancho	Alto	Espesor	Unidad		0,25	Arenero
	Laterales	1,50	1,38	0,25	2	1,035	0,25	Espesor
		1,50	1,38	0,25	2	1,035	1,38	Total altura
	Deducir		area tubo	Espesor				
			0,2107	0,25	1	-0,052675		
						2,579825		
	HL-150					m3		
		Ancho	Largo	Espesor	Unidad			
	Base	1,50	1,50	0,1	1	**0,225**		

ENCOFRADO					**m2**	
		Ancho	Alto	Unidad		
	Laterales Visto	1,50	1,38	4	8,28	
	Laterales oculto	1	1,13	4	4,52	
	Deducir		area tubo			
			0,2107	2	-0,4214	
					12,3786	
PATES					**ud**	
			Alto			
			1,13	3,766666667	**3**	
EXCAVACION					**m3**	
		Base 1	Base 2	Altura	Largo	
		2,1	3,54	1,47	2,1	**8,71**
RELLENO					**m3**	
		Ancho	Largo	Altura	Unidad	
	A deducir	1,5	1,5	1,48		3,33
	Relleno	EXCAV				7,16184
	Excav-Deducc					**3,83184**

ACERO						**kg**					
								Numero			
							nº barras por	Espesor	barras		
	Cuantía (kg/m3)	78,32					capa	arqueta	/m3	ϕ12 kg/ml	cuantía
	HA-25				2,579825	**202,051894**	ϕ12	10	0,25	80	0,89	78,32



SECCIÓN B-B
ESCALA= 1:30

TAPA+CERCO

		Longitud	nº barras	espacio barras	espacio borde	ud	L (m)	L (m)	kg/m	kg
	Número barras ϕ=20	0,56	7	0,08	0,12	**14**	1	14	0,88	**12,32**
	ϕ20 patillas					**8**	0,3	2,4	16,4	**14,432**
	Placa 180*170*10					**2**				**5,652**
	IPE 120					**1**	1	1	11,2	**11,2**
	Bisagra					**2**				
	Patillas anclaje 50*5	1				**5**				
	L60*60*10					**2**			8,69	**17,38**
L75*50*8	L70*50*9					**2**			7,39	**14,78**
	Pletinas60*9 5,4	1				**4**			4,12	**16,48**

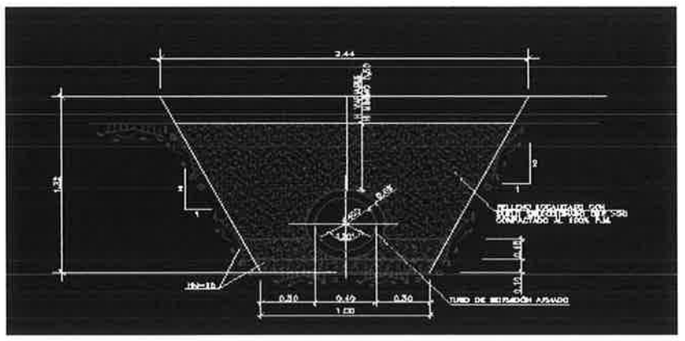
kg acero laminado	**54,292**
kg acero perfiles	**11,2**
kg acero armaduras	**26,752**

CALCULO PESO PLACA

a	180	0,18	
b	170	0,17	
e	10	0,01	
l	100	0,1	
Volumen	V_{perfil}=	0,00036	m3
Densidad ac	ρ_{acero}=	7850	kg/m3
	W_{perfil}=	2,826	kg

TUBO HORMIGÓN HA

					ml
Tubo ϕ =400					**46,72**



EXCAVACION

	Base 1	Base 2	Altura	Longitud	m3
	2,44	1	1,32	46,72	**106,073088**

RELLENO

	AREA CAD	Largo	Altura	Unidad	m3
A deducir	0,4733	46,72			22,112576
	EXCAV				106,073088
Relleno					**83,960512**

	Area	Longitud	
HL-150	0,2612	46,72	**12,203264**

BOQUILLA

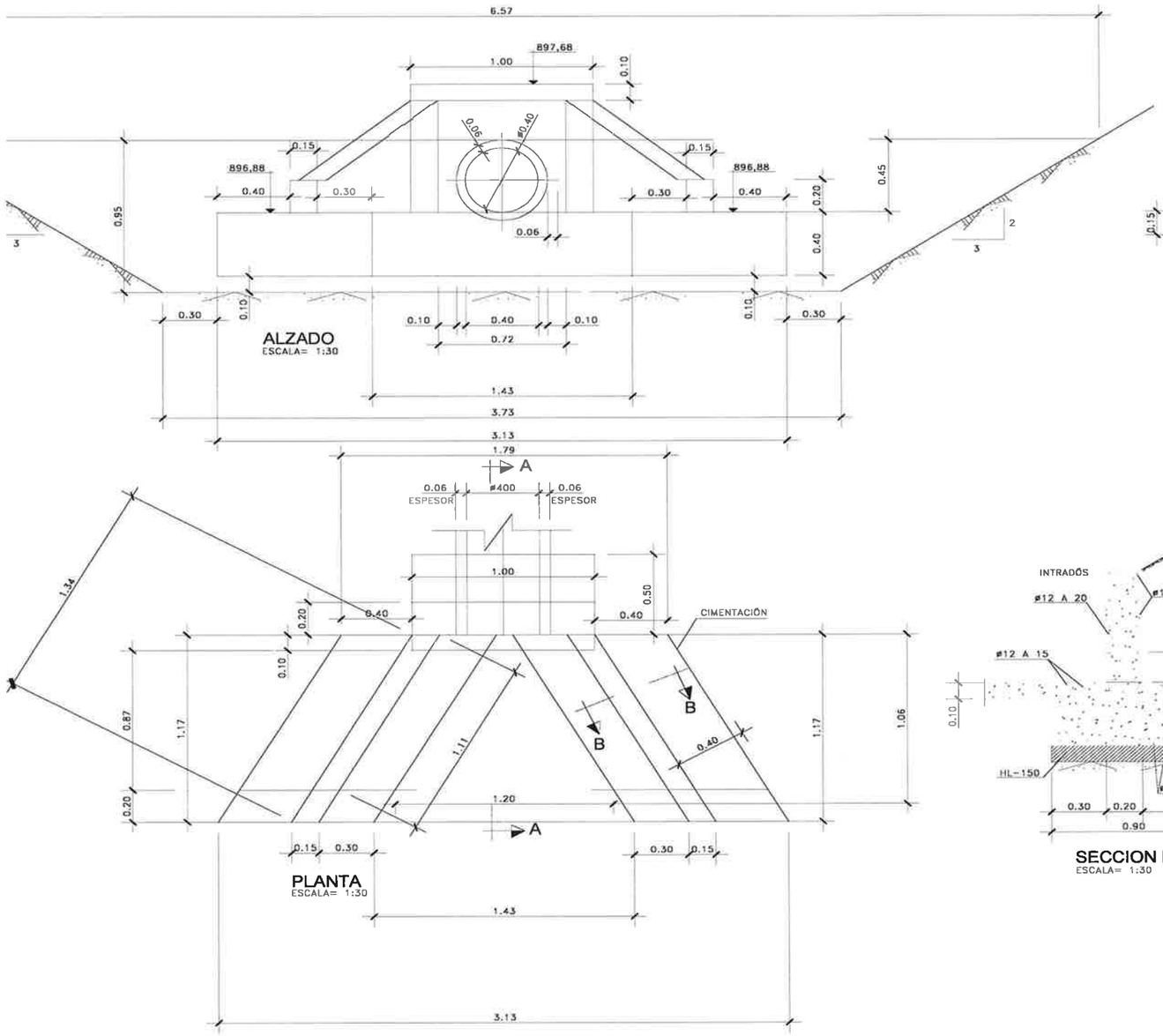
HORMIGÓN				**m3**	**IMPOSTA**	ALTURA	ESPESOR	LONGITUD				
	HM-20					0,1	0,1	1	0,01			
Imposta				**0,08**		0,35	0,2	1	0,07			
Aletas				**0,161**					**0,08**			
				0,241	**ALETAS**	BASE 1	BASE 2	ALTURA	ESPESOR	UNIDADES		
					trapecio	0,7	0,2	1,1	0,15	2		**0,1485**
						LADO	LADO					
Cimentación					dado	0,2	0,15		0,2	2		**0,012**
												0,1605
	Rastrillo			0,114								
	Solera			0,076	**CIMENTACIÓN**	ALTURA	ESPESOR	LONGITUD				
	Tacón			0,125	Rastrillo	0,4	0,2	1,43	0,1144			
	Zapatasx2			0,965		BASE	ALTURA	ESPESOR				
				1,28	Solera	1,43	1,06	0,1	0,07579			
						ALTURA	ESPESOR	LONGITUD				
					Tacón	0,25	0,5	1	0,125			
						ALTURA	ESPESOR	LONGITUD				
					Zapatasx2	0,4	0,9	1,34	0,9648			
									1,27999			
	HL-150			**m3**	**HL-150**	BASE 1	BASE 2	ALTURA	ESPESOR			
				0,338	Base	3,13	1,79	1,17	0,1	0,28782		
						ALTURA	ESPESOR	LONGITUD				
					Tacon	0,1	0,5	1		0,05		
										0,33782		
ENCOFRADO				**m2**								
		Ancho	Largo	Area	Unidad							
										LADO	LADO	
Visto	dado			0,03	2	**0,06**	ALETA:DADO+T	DADO:		0,2	0,2	**0,04**
	Aleta			0,535	2	**1,07**	RAPECIO	BASE 1		BASE 2	ALTURA	
	Imposta frente			0,1	1	**0,1**		0,7		0,2	1,1	**0,495**
												0,535
								LADO		LADO		
							IMPOSTA FRENTI	0,1		1		**0,1**
Oculto	Aleta			0,535	2	1,07	DADO	LADO		LADO		
						1,07		0,15		0,2		**0,03**
								LADO		LADO		
Imposta	Laterales			0,105	2	**0,21**	LATERAL	0,3		0,35		**0,105**
Imposta	Trasero			0,35	2	**0,7**	TRASERO	0,35		1		**0,35**
Timpano frente			Area	0,4905	1	0,491						
Deducir area tubo			Area sector circula	0,186	1	-0,186						
						0,305						
TOTAL						**3,515**						

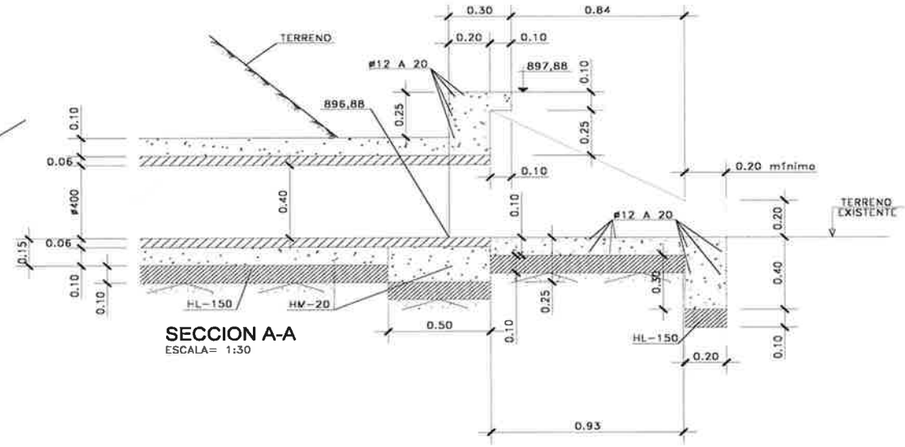
EXCAVACION						**m3**
		Base 1	Base 2	Altura	Espesor	
	Trapecio	3,73	6,57	0,95	1,17	**5,724**

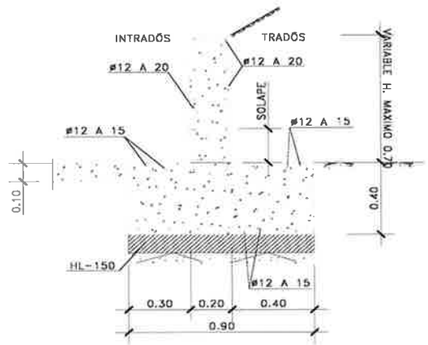
ACERO				**Vh**	**kg**
ALETAS	Cuantía (kg/m3)	53,4			
	HA-25			0,1605	**8,571**
IMPOSTA	Cuantía (kg/m3)	106,8			
	HA-25			0,08	**8,544**
ZAPATAS	Cuantía (kg/m3)	53,4		**Vh**	
	HA-25			0,9648	**51,52**
RASTRILLO+BASE+TACON	Cuantía (kg/m3)	106,8		0,31519	**33,66**
	HA-25				
TOTAL					**102,3**
Lamina impermeable			area aleta	0,535	2	**1,07**
Tubo dren				1,34	2	**2,68**

			nº barras	Espesor	ımero barras /ı	ϕ12 kg/ml	cuantía
Aleta	ϕ12	10	0,2	50	0,89	53,4
Zapatas	ϕ12	10	0,4	50	0,89	53,4
Imposta	ϕ12	10	0,2	100	0,89	106,8
Rastrillo +base+tacón	ϕ12	10	0,2	100	0,89	106,8

DEMOLICIÓN FIRME	LONGITUD AFIRMADA	ANCHO EXCAV TUBO		**m2**
	13,53	2,44		**33,01**


6.57
1.00
897,68
0.10
0.06
ø0.40
0.15
896,88
0.40
0.30
0.45
0.20
0.40
0.95
3
2
0.10
0.72
1.43
3.73
3.13
1.79
A
0.06
ESPESOR
ø400
1.34
0.50
CIMENTACIÓN
B
0.87
1.17
1.11
1.06
1.20
0.15
ALZADO
ESCALA= 1:30
PLANTA
ESCALA= 1:30


TERRENO
ø12 A 20
896,88
897,88
0.30
0.84
0.20
0.10
0.25
0.06
ø400
0.15
0.40
0.20 mínimo
TERRENO EXISTENTE
HL-150
HW-20
0.50
0.93
SECCION A-A
ESCALA= 1:30


INTRADÓS
TRADÓS
ø12 A 20
SOLAPE
ø12 A 15
VARIABLE H. MÁXIMO 0.70
0.10
0.40
HL-150
0.30
0.20
0.40
0.90
SECCION B-B
ESCALA= 1:30

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 OPERACIONES PREVIAS						
U01010060	**m2 Desbroce y limpieza medios manuales**						
	Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios manuales, con p.p. de medios auxiliares, medido sobre perfil.						
	Superficie ocupada por el nuevo acceso	1			3.126,00	3.126,00	
	Superficie ocupada por restitución via pecuaria	1			340,00	340,00	
		1			475,00	475,00	
							3.941,000
PN0101	**m Desmontaje barrera metálica**						
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentación con transporte de materiales a vertedero autorizado o lugar de acopio para su posible utilización.						
	RETIRADA DE BARRERAS s/med. graf.						
	Parte inicial del carril de Deceleración	1	30,00			30,00	
							30,000
U01010120	**m3 Demolición solera horm. armado con martillo compresor**						
	Demolición de solera de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.						
	DEMOLICION PASACUNETAS EXISTENTE BAJO ACCESO A EDAR	1	8,00	1,00	1,00	8,00	
	Arqueta sifón existente	1	9,01			9,01	
	Demolición solera hormigón en explanada	1	78,56	0,25		19,64	
							36,650
PN0102	**ud Desmontaje de señal vertical**						
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de apoyo y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero autorizado o a almacén para su posible empleo						
	SEÑALES VERTICALES ELIMINADAS	3				3,00	
							3,000
U01010140	**m2 Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar)**						
	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	Demolición firme carretera actual s/med. graf.						
		1	349,00	2,00		698,00	
	Demolición firme sobre OTDL	1	33,00			33,00	
							731,000
U01010150	**m2 Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora martillo hidr.)**						
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	s/med. gráfica						
	Acceso EDAR	1			306,00	306,00	
							306,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 EXPLANACIONES						
U01010020	**m3 Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal**						
	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.						
	s/med. auxiliar						
	Carril de Deceleración	1			678,30	678,30	
	Carril de Aceleración	1			598,20	598,20	
	Camino restitución via pecuaria. Eje 3	1			133,20	133,20	
	Camino restitución via pecuaria. Eje 4	1			202,70	202,70	
							1.612,400
U01020030	**m3 Excavación a cielo abierto, med. mecán. terr. tran. medio y duro**						
	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno de transición entre medio y duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 30 y 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.						
	s/med. auxiliar						
	Carril de Deceleración	1			677,50	677,50	
	Carril de Aceleración	1			628,00	628,00	
	Camino restitución via pecuaria. Eje 4	1			0,20	0,20	
	Formación de isleta	1		0,35	420,00	147,00	
							1.452,700
U01020060	**m3 Excavación a cielo abierto, escarificado o martillo rompedor**						
	Excavación a cielo abierto, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.						
	Carril de Aceleración	1			120,10	120,10	
							120,100
PN0201	**m3 Capa de asiento con suelo seleccionado**						
	Capa de asiento de suelo seleccionado procedente prestamos, incluso material, transporte, extendido, humectación y compactación.						
	s/med. auxiliar						
	Carril de Deceleración	1			429,30	429,30	
	Carril de Aceleración	1			430,30	430,30	
	Formación de isleta	1		0,35	420,00	147,00	
							1.006,600
U01030140	**m3 Terraplén suelo seleccionado préstamos**						
	Terraplén formado con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso aportación, nivelación y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.						
	s/med. auxiliar						
	Carril de Deceleración	1			11,70	11,70	
	Carril de Aceleración	1			3,80	3,80	
	Camino restitución via pecuaria. Eje 3	1			59,30	59,30	
	Camino restitución via pecuaria. Eje 4	1			141,10	141,10	
							215,900
U01040010	**m2 Refino, nivelación y apisonado de explanadas**						
	Refino, nivelación y apisonado en explanadas, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
	s/med. auxiliar						
	Carril de Deceleración	1			1.133,90	1.133,90	
	Carril de Aceleración	1			1.155,20	1.155,20	
	Camino restitución via pecuaria. Eje 3	1	76,11	4,00		304,44	
	Camino restitución via pecuaria. Eje 4	1	109,34	4,00		437,36	
	Formación de isleta	1			420,00	420,00	
							3.450,900

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 FIRMES						
PN0301	**m3 Relleno de bermas**						
	Relleno para impermeabilización de berma o mediana con material procedente de desmonte o préstamo, incluido el material a pie de tajo, su extendido, perfilado y compactación.						
	S/med. auxiliar						
	Carril de Deceleración	1			90,00	90,00	
	Carril de Aceleración	1			81,80	81,80	
							171,800
U09033020	**t Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 surf D/S, rodadura**						
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 surf D, con árido especial para capa de rodadura, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.						
	CAPA DE RODADURA (2,4 Tn/m3)						
	s/med. aux.						
	Carril de Deceleración	2,4			49,70	119,28	
	Carril de Aceleración	2,4			50,50	121,20	
							240,480
U09033030	**t Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D/S, intermedia**						
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D, con árido calizo para capa intermedia, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.						
	CAPA INTERMEDIA (2,35 Tn/m3)						
	s/med. aux.						
	Carril de Deceleración	2,35			76,60	180,01	
	Carril de Aceleración	2,35			77,90	183,07	
							363,080
U09032050	**t Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 32 base G/S, base**						
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 32 base G, con árido caliza en capa de base, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.						
	BASE (2,30 Tn/m3) s/med. aux.						
	Carril de Deceleración	2,3			87,80	201,94	
	Carril de Aceleración	2,3			89,30	205,39	
							407,330
U09032020	**m2 Riego adherencia ECR-1**						
	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
	s/med. auxiliar						
	Capa de rodadura-capa intermedia. Carril Deceleración	1			838,60	838,60	
	Capa intermedia-Base. Carril Deceleración	1			863,90	863,90	
	Capa de rodadura-capa intermedia. Carril Aceleración	1			851,80	851,80	
	Capa intermedia-Base. Carril Aceleración	1			878,10	878,10	
							3.432,400
U09032010	**m2 Riego imprimación ECI**						
	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
	s/med. auxiliar						
	Capa granular-Capa base. Carril Deceleración	1			998,70	998,70	
	Capa granular-Capa base. Carril Aceleración	1			1.010,20	1.010,20	
							2.008,900
U09012030	**m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**						
	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Angeles de los áridos inferior a 30.						
	s/med. auxiliar						
	Carril de Deceleración	1			255,90	255,90	
	Carril de Aceleración	1			258,90	258,90	
	Camino restitución via pecuaria. Eje 3	1			111,40	111,40	
	Camino restitución via pecuaria. Eje 4	1			162,60	162,60	
							788,800
PN0302	**m2 Tratamiento ecológico finos zahorra con emulsión polimérica**						
	M2 de extendido de finos de zahorra artificial, 0-8 mm, tratada con emulsión estabilizante a base de polímeros, según Especificaciones Técnicas del producto, en dosis de 2 litros/m2 , extendido, nivelación, doble riego de sellado y compactado posterior al 98% PN, en un espesor de 8 cm.						
	Acceso EDAR. (Carril deceleración)	1	69,00			69,00	
	Acceso EDAR. (Carril aceleración)	1	65,00			65,00	
							134,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 DRENAJE						
	SUBCAPÍTULO 04.01 OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL						
U02011020	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 135 Ø400**						
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 400 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.						
	OTDL 0+073 CARRIL DECELERACIÓN	1	46,72			46,72	
							46,720
U07010010	**m3 HL 150/C/TM capa limpieza**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.						
	OTDL 0+073 CARRIL DECELERACIÓN	1	12,20			12,20	
	Boquilla	1	0,34			0,34	
	Arqueta	1	0,23			0,23	
							12,770
U07020010	**m2 Encofrado plano cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	Boquilla	1	3,51			3,51	
	Arqueta	1	12,38			12,38	
							15,890
U01020140	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. terreno medio**						
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.						
	OTDL 0+073 CARRIL DECELERACIÓN	1	106,07			106,07	
	Boquilla	1	5,72			5,72	
	Arqueta	1	7,16			7,16	
							118,950
U01030070	**m3 Relleno zanja propios selec. Tmax 30 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.N., medido sobre perfil.						
	OTDL 0+073 CARRIL DECELERACIÓN	1	83,96			83,96	
	Arqueta	1	3,83			3,83	
							87,790
U07010030	**m3 HM-20/I en elementos horizontales de estructura**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Boquilla OTDL	1	1,28			1,28	
							1,280
U07010040	**m3 HM-20/I en elementos verticales de estructura**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Boquilla OTDL	1	0,24			0,24	
							0,240
U07010100	**m3 HA-25/IIa, IIb o H en elementos verticales de estructura**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Arqueta OTDL	1	2,58			2,58	
							2,580
U07030050	**kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S**						
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
	Boquilla	1	102,29			102,29	
	Arqueta OTDL	1	202,05			202,05	
	Tapa	1	26,75			26,75	
							331,090
U08020360_P	**m2 Lámina PVC-P e=1,2 mm. poliést. gris**						
	LLámina PVC-P e=1,2 mm. poliést. gris, incluso solapes y limpieza de la superficie, según UNE 104-242 y/o según normativa vigente.						
	Boquilla	1	1,07			1,07	
							1,070
U09011080	**m Tubo de drenaje de polietileno de alta densidad de 15 cm diám.**						
	Suministro y colocación de tubo de drenaje de polietileno de alta densidad de 15 cm de diámetro.						
	Boquilla	1	2,68			2,68	
							2,680
U05090260	**ud Pate polipropileno con alma de acero**						
	Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro.						
	Arqueta OTDL	1	3,00			3,00	
							3,000
U07030020	**kg Suministro y colocación de acero laminado tipo S275JR, en perfi**						
	Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en perfiles o chapas electrosoladas para estructuras, según peso teórico, incluso casquillos de montaje, embrochalados, empalmes, y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.						
	Arqueta OTDL	1	11,20			11,20	
							11,200
U07030030	**kg Suministro y colocación de acero laminado tipo S275JR, en chapa**						
	Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en chapas cortadas y preparadas para placas de anclaje o de apoyo sobre hormigón de fábrica, incluso barras de anclaje, recibido, nivelación y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.						
	Arqueta OTDL	1	54,29			54,29	
							54,290

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 04.02 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL						
U02011020	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 135 Ø400**						
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 400 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.						
	Tubo pasacunetas	1	25,50			25,50	
							25,500
U07010010	**m3 HL 150/C/TM capa limpieza**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.						
	Tubo pasacunetas	1	1,84			1,84	
	Boquilla	1	0,12			0,12	
							1,960
U07010020	**m3 HNE- 15/C/TM no estructural**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/C/TM, para rellenos o elementos no estructurales colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Tubo pasacunetas	1	7,06			7,06	
							7,060
U07020010	**m2 Encofrado plano cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	Tubo pasacunetas	1	31,62			31,62	
	Boquilla	1	1,81			1,81	
							33,430
U01020140	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. terreno medio**						
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.						
	Tubo pasacunetas	1	53,32			53,32	
	Boquilla	1	0,73			0,73	
							54,050
U01030070	**m3 Relleno zanja propios selec. Tmax 30 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.N., medido sobre perfil.						
	Tubo pasacunetas	1	38,26			38,26	
	Boquilla	1	0,37			0,37	
							38,630
U07010030	**m3 HM-20/I en elementos horizontales de estructura**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Boquilla pasacunetas	1	0,48			0,48	
							0,480
U07010040	**m3 HM-20/I en elementos verticales de estructura**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Boquilla pasacunetas	1	0,39			0,39	
							0,390

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS						
	SUBCAPÍTULO 05.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL						
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.						
	S/med. graf.						
	M-1.3. Acceso EDAR. Separación carril normal	1	15,00			15,00	
	M-2.2. M-608. Separación carril normal	1	349,00			349,00	
	M-2.6. Carretera M-608. Borde de calzada, margen izquierda	1	349,00			349,00	
	M-2.6. Carril Deceleración. Borde de calzada	1	192,00			192,00	
	M-2.6. Carril Aceleración. Borde de calzada	1	205,00			205,00	
	M-2.6. Carretera M-608. Borde de calzada, margen derecha	1	60,00			60,00	
							1.170,000
U09070010b	**m Marca vial longitudinal de 30 cm**						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 30 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.						
	S/med. graf.						
	M-1.7. Separación calzada-carril deceleración	1	137,00	0,50		68,50	
	M-1.7. Separación calzada-carril aceleración	1	134,00	0,50		67,00	
	Marca vial discontinua separación de carriles (Coeficiente:0,5)						
							135,500
U09070030	**m2 Cebreado y símbolos**						
	Estarcido en pavimento diferenciado (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), con pintura termoplástica en caliente, realmente pintado, incluso premarcaje.						
	S/med. gráfica						
	M-7.1. Cebreado en isleta coeficiente: (0,667)	0,667	124,00	1,00	2,50	206,77	
	M-6.5. Línea de ceda el paso (Inscripción)	1			1,43	1,43	
	M-5.1 Flechas de dirección (Indicación de movimiento permitido)						
	Adelante	17			1,80	30,60	
	Adelante/derecha	1			3,30	3,30	
	Izquierda	1			2,33	2,33	
	Pintado de isleta	1			124,77	124,77	
							369,200
U09070240	**m2 Borrado de marca vial**						
	Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.						
	Señalizacion obra	0,1	5.248,00			524,80	
	Señalizacion obra	0,3	138,50			41,55	
							566,350

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 05.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL						
PN050201	**ud Cajetin complementario 800 x 400 mm nivel 2 uso permanente**						
	Cajetin complementario de dimensiones 800 x 400 mm con nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, colocado en señal.						
	Bajo señal R-301 (40 Km/h) s/planos S-870	1				1,00	
							1,000
PN050202	**m2 Cartel acero lamas nivel II**						
	Cartel con lámina reflectante de nivel II sobre panel de acero en lamas empleado en señalización vertical.						
	CARTEL DE ORIENTACIÓN ubicado a 200m de la intersección s/planos	1		3,68	3,00	11,04	
							11,040
PN050203	**m2 Cartel acero chapa nivel II**						
	Cartel con lámina reflectante de nivel II sobre panel de acero en chapa, incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales empleado en señalización vertical.						
	CARTELES FLECHA s/planos						
	En isleta. Dirección: Soto del Real	1		1,45	0,55	0,80	
	En isleta. Dirección: EDAR SANTILLANA	1		1,45	0,55	0,80	
							1,600
U09070100	**ud Señal (P) 135 cm lado**						
	Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de peligro (P) triangular de 135 cm de lado, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.						
	P-1a	1				1,00	
	P-1c	1				1,00	
	P-25	1				1,00	
	R-1	1				1,00	
	P-13b	2				2,00	
							6,000
U09070120	**ud Señal (R) Ø90 cm**						
	Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de prohibición y obligación (R) circular de Ø 90 cm, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.						
	R-101	1				1,00	
	R-305	4				4,00	
	R-301	3				3,00	
	R-401a	1				1,00	
	R-400c	2				2,00	
							11,000
U09070050	**ud Poste sustent. 2,20 m altura libre**						
	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 2,20 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.						
	P-1	2				2,00	
	P-25	1				1,00	
	R-1	1				1,00	
	P-13	2				2,00	
	R-305	4				4,00	
	R-301	3				3,00	
	R-400	3				3,00	
	R-101	1				1,00	
							17,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U09070040	**ud Poste sustent. 1,80 m altura libre**						
	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,80 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.						
	En isleta. Dirección: Soto del Real	2				2,00	
	En isleta. Dirección: EDAR SANTILLANA	2				2,00	
							4,000
U09070070	**ud Poste sustent. 3,00 m altura libre**						
	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 3,00 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.						
	CARTEL DE ORIENTACIÓN ubicado a 200m de la intersección s/planos	2				2,00	
							2,000
	SUBCAPÍTULO 05.03 BALIZAMIENTO						
PN050301	**ud Captafaro permanente retroreflector de vidrio**						
	Captafaro P(a) de utilización permanente, totalmente colocado.						
	Captafaros en isleta c/5 m s/med. auxiliar	17				17,00	
							17,000
PN050302	**ud Hitos de arista tipo I nivel 2 ,colocado con soporte de hormigón**						
	Hitos de arista tipo I con nivel de retroreflexión 2 ,colocado con soporte de hormigón.						
	Reposición hitos de arista c/50 m en ambas márgenes	2			6,00	12,00	
							12,000
PN050303	**ud Hito de vértice pequeño (HV-120)**						
	Hito de vértice, con nivel de retroreflexión 2 .incluso relleno de arena,totalmente colocado.						
	Nariz de divergencia	1				1,00	
							1,000
PN050304	**ud Baliza cilíndrica nivel retr. 2**						
	Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 2, totalmente colocada.						
	Colocación balizas c/5 m En isleta	1		10,00		10,00	
							10,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 05.04 DEFENSAS						
PN0504	**m Barrera mixta madera - metal. Normal/N2/W4/A**						
	Barrera mixta madera y metal, en márgenes de carretera de calzada única, de clase/nivel de contención Normal N2, ancho de trabajo W4 , índice de severidad A ,según la norma EN 1317-1-2. Compuesta por:						
	Franja horizontal: Formada por una lámina en forma de U de acero corten de 4 mm de espesor, revestida por las partes interior y exterior mediante 2 piezas de madera de pino tratada en autoclave nivel IV de 2000 mm de longitud.						
	Postes verticales: Perfiles de acero corten de dimensiones 100x50x1700 mm y 5 mm de espesor, colocados a una distancia entre ellos de 2 m, revestidos por las partes interior y exterior con cubrepostes fabricados en madera de pino tratada en autoclave nivel IV de dimensiones 750x170x110 mm.						
	Tornillería: De acero de clase 8.8 y M16 de distintas longitudes.						
	Terminales de barrera: finalización de la barrera con empotramiento a tierra.						
	Unidad totalmente colocada, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón y accesorios.						
	NUEVA IMPLANTACIÓN s/med.						
	gráfica						
	Carril de Deceleración	1	180,00			180,00	
	Carril de Aceleración	1	168,00			168,00	
							348,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 OBRAS COMPLEMENTARIAS						
	SUBCAPÍTULO 06.01 ACONDICIONAMIENTO ACCESO						
U01040010	**m2 Refino, nivelación y apisonado de explanadas**						
	Refino, nivelación y apisonado en explanadas, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.						
	Nivelación de camino existente medida s/acceso s/med. graf.	1	100,00	6,00		600,00	
							600,000
	SUBCAPÍTULO 06.02 DESVIOS PROVISIONALES						
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.						
	S/med. graf.						
	Carretera M-608						
	M-2.2 (zona de obra)	1	349,00			349,00	
	M-2.2 ((Aproximación zona de obra)	1	1.200,00			1.200,00	
	M-2.6 (zona de obra)	2	349,00			698,00	
	M-2.6 (Aproximación zona de obra)	2	1.200,00			2.400,00	
	Acceso a EDAR						
	M-2.6	1	192,00			192,00	
	M-2.6	1	71,00			71,00	
	M-2.6	1	275,00			275,00	
	M-2.6	1	63,00			63,00	
							5.248,000
U09070010b	**m Marca vial longitudinal de 30 cm**						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 30 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.						
	S/med. graf.						
	M-1.7. Separación calzada-carril deceleración	1	137,00	0,50		68,50	
	M-1.7. Separación calzada-carril aceleración	1	134,00	0,50		67,00	
	M-1.7. Marca vial discontinua de separación de carriles de entrada y salida						
							135,500
U09070100	**ud Señal (P) 135 cm lado**						
	Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de peligro (P) triangular de 135 cm de lado, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.						
	CARRIL CAMBIO DE VELOCIDAD	10				10,00	
							10,000
U09070120	**ud Señal (R) Ø90 cm**						
	Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de prohibición y obligación (R) circular de Ø 90 cm, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.						
	CARRIL CAMBIO DE VELOCIDAD	10				10,00	
							10,000
U11021200b	**ud Cono TB-6 h=70 cm.**						
	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado, incluso retirada.						
	CARRIL CAMBIO DE VELOCIDAD	20				20,00	
							20,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U11021075	**ud Panel direccional 160 x 45 nivel II temporal**						
	Panel direccional de dimensiones 160 x 45 cm. con nivel II de retroreflexión de uso temporal, incluso excavación y hormigonado de cimentación, elementos de sustentación y anclajes. Totalmente colocado.						
	CARRIL CAMBIO DE VELOCIDAD	4				4,00	
							4,000
PN060201	**ud Triple luz ámbar intermitente TL-4**						
	Triple luz ámbar intermitente TL-4,incluso piezas especiales, totalmente instalada.						
	CARRIL CAMBIO DE VELOCIDAD	4				4,00	
							4,000
PN060202	**ud Pareja de semáforos portátiles de obra**						
	Pareja de semáforos portátiles de obra. Totalmente instalados						
	Según medición planos	1				1,00	
							1,000
	SUBCAPÍTULO 06.03 VARIOS						
PN0603	**m² Limpieza y terminación de las obras**						
	Limpieza y terminación de las obras con transporte de materiales resultantes a vertedero.						
	Superficie ocupada por el conjunto de la obra	1		5.172,00		5.172,00	
							5.172,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 ADECUACIÓN ENTORNO DE LA VÍA PECUARIA E ISLETA						
	SUBCAPÍTULO 0701 ISLETA						
U09020020	**m Bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 20x22 cm.**						
	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 20x22 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, excavación y hormigón de solera HM-20 y refuerzo.						
	Contorno isleta s/med. gráfica	1	124,00			124,00	
							124,000
U07010030	**m3 HM-20/I en elementos horizontales de estructura**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Isleta						
	profundidad media 0,20 m	1	420,00		0,20	84,00	
	A restar adoquinado	-1	153,00		0,12	-18,36	
	A restar gravilla	-1	140,00		0,05	-7,00	
							58,640
U09020090_P	**m2 Adoquinado granito sobre arena**						
	Suministro y colocación de adoquinado sentado sobre arena, incluso recebado de juntas con arena caliza fina en color gris.						
	Adoquinado	1	153,00			153,00	
							153,000
U09041080_P	**m2 Sumin. y extendido manual de gravilla**						
	Suministro y extensión de gravilla de 5 cm de espesor, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.						
	Gravilla	1	140,00			140,00	
							140,000
	SUBCAPÍTULO 0702 PLANTACIONES						
U09062180	**ud Fraxinus angustifolia 14-16 cm Contenedor**						
	Suministro y plantación de Fraxinus angustifolia de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.						
	s/planos	1	10,00			10,00	
							10,000
U09062180_A	**ud Quercus ilex 14-16 cm Contenedor**						
	Suministro y plantación de Quercus ilex de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.						
	s/planos	1	15,00			15,00	
							15,000
U09062180_B	**ud Acer monspessulanum 14-16 cm Contenedor**						
	Suministro y plantación de Acer monspessulanum de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.						
	s/planos	1	12,00			12,00	
							12,000
U09062180_C	**ud Juniperus oxycedrus 1,00-1,20 m altura Contenedor**						
	Suministro y plantación de Juniperus oxycedrus de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.						
	s/planos	1	25,00			25,00	
							25,000
U09067030	**m2 Hidrosiembra**						
	Hidrosiembra de mezcla (según dirección facultativa), de especies rústicas, hérbaceas y arbustivas, incluso estabilizante de suelos, abonos de liberación lenta, mulch, rastrillado de superficie y primeros riegos hasta su total nacimiento o 1ª siega.						
	s/planos	1	3.500,00			3.500,00	
							3.500,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 0703 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LA VÍA PECUARIA						
PN070301	**ud Mojón vía pecuaria**						
	Replanteo y colocación de mojón para amojonamiento de vías pecuaria.						
	S/Planos	1	20,00			20,00	
							20,000
PN070302	**ud Señal normalizada vía pecuaria**						
	Señal rectangular de vía pecuaria, de 1,00X0,50 m, normalizada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
		1	2,00			2,00	
							2,000
PN070303	**m3 Bolo de piedra de granito**						
	Suministro y colocación de piedra de granito sin trabajar, de grandes dimensiones, colocada en obra de forma mecánica, incluido replanteo, preparación del terreno necesaria y limpieza, medido el volumen colocado en obra.						
	Vía pecuaria	2	77,00	0,13		20,02	
		2	110,00	0,13		28,60	
							48,620
PN070304	**ud Vallado de madera módulo 2,20 m x1,10 m de altura**						
	Suministro y colocación de vallado de madera rústico formado por maderos cilíndricos tratados en autoclave a nivel P4, dos travesaños unidos a postes con chapa canadiense. Módulos de 2,20 x1,10 m altura útil. Incluso anclajes galvanizados para atornillar en zapata de hormigón. Instalado según condiciones del fabricante.						
	Vía pecuaria	1	32,00			32,00	
							32,000
PN070305	**ud Bolardo cilíndrico de madera 12 cm diam y 110 cm de altura**						
	Suministro y montaje de bolardo fijo cilíndrico, de 12 cm de diámetro y 110 cm de altura, de madera tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, con acabado en color natural, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y limpieza del material sobrante.						
	S/Planos	1	2,00			2,00	
							2,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 08 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS						
	SUBCAPÍTULO 08.01 Reposición línea telefónica						
PN0801A	**u Desmontaje y canalización de línea telefónica**						
	Desmontaje de tendido aéreo de línea telefónica y canalización subterránea de línea, mediante la construcción de dos arquetas D prefabricadas y un prisma canalizado con 4 conductos de PVC de 110mm que intercepte dichas arquetas. Incluye la retirada de postes así como los empalmes de cobre, fusiones de fibra y nuevos equipos para poder soterrar los cables. Ejecutado según prescripciones técnicas del proyecto y aprobado por la compañia telefónica.						
							1,000
PN0801B	**u Variación de red telefónica**						
	Variación de red Telefónica según especificaciones de la compañia suministradora, totalmente terminada y aprobada por la misma.						
							1,000
	SUBCAPÍTULO 08.02 Reposición Sifón						
U07010100	**m3 HA-25/IIa, IIb o H en elementos verticales de estructura**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Arqueta	1	7,42			7,42	
							7,420
U07030050	**kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S**						
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
	Arqueta	1	484,11			484,11	
							484,110
U07010010	**m3 HL 150/C/TM capa limpieza**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.						
	Arqueta	1	0,29			0,29	
	Tubo	1	0,29			0,29	
	Protección tubo	1	6,09			6,09	
							6,670
U07010020	**m3 HNE- 15/C/TM no estructural**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/C/TM, para rellenos o elementos no estructurales colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Protección tubo	1	8,75			8,75	
							8,750
U07020010	**m2 Encofrado plano cimentaciones, solera, pozos y arquetas**						
	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	Arqueta	1	46,84			46,84	
	Protección tubo	1	31,73			31,73	
							78,570
U01020140	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. terreno medio**						
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.						
	Arqueta	1	53,14			53,14	
	Protección tubo	1	27,74			27,74	
							80,880

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U01020300	**m3 Excavación en pozo, escarificado o martillo rompedor**						
	Excavación en pozo, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.						
	Arqueta	1	32,54			32,54	
	Protección tubo	1	25,87			25,87	
							58,410
U01030070	**m3 Relleno zanja propios selec. Tmax 30 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.N., medido sobre perfil.						
	Arqueta	1	74,11			74,11	
	Protección tubo	1	26,69			26,69	
							100,800
U05090260	**ud Pate polipropileno con alma de acero**						
	Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro.						
	Arqueta	1	13,00			13,00	
							13,000
U02011040	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 135 Ø600**						
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 600 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.						
		1	22,50			22,50	
							22,500
U01020710	**kWhAgotamiento con bombas hasta 10kW**						
	Agotamiento con bombas de hasta 10 kW, cuando sea necesario para cualquier tipo de actuación, incluso manguera de by pass hasta 50 m de longitud, parte proporcional de tiempo de parada, energía y personal auxiliar para instalación, retirada y mantenimiento, transporte y retirada de obra.						
	Durante la duración de las obras	1	10,00	90,00		900,00	
							900,000

SUBCAPÍTULO 08.03 Protección tuberías

U07010030	**m3 HM-20/I en elementos horizontales de estructura**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.						
		1	78,00	1,50	0,30	35,10	
							35,100
U07030050	**kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S**						
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
	30 kg/m3	1	35,10	30,00		1.053,00	
							1.053,000
U07010010	**m3 HL 150/C/TM capa limpieza**						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.						
		1	78,00	1,50	0,10	11,70	
							11,700

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

SUBCAPÍTULO 08.04 Reposición estación de aforo

PN080401	**u Caseta para aforo**						
	Caseta metálica para aforo, incluso cimentación y cableado, totalmente colocada.						
		1				1,00	
							1,000
PN080402	**u Espiras para aforo de tráfico**						
	Colocación de espiras para aforo de tráfico, incluso corte del pavimento, relleno con oxiasfalto, cableado y conexión a caseta, totalmente terminado y probado.						
		1				1,00	
							1,000
PN080403	**h Corte de tráfico**						
	Corte de tráfico						
		2				2,00	
							2,000

SUBCAPÍTULO 08.05 Vaina tubería abastecimiento

U01020160	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. terreno duro**						
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT superior a 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.						
	Vaina	1	50,00	2,00	1,50	150,00	
							150,000
PN080501	**m Suministro y colocación de vaina D=800 mm**						
	Suministro y colocación de vaina de hormigón armado o chapa como pasatubos para futura tubería de abastecimiento						
		1	50,00			50,00	
							50,000
U01030050	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**						
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.N., medido sobre perfil.						
	Relleno zanja						
		1	150,00			150,00	
		-1	50,00	0,50		-25,00	
							125,000
U05060050_P	**ud Arqueta de registro 100x100x110 tapa horm.**						
	Arqueta de registro de dimensiones interiores 100x100x110 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM-20/P/40/I de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, con cerco y tapa de hormigón prefabricada, totalmente terminada, incluso p.p. de medios auxiliares.						
		1	2,00			2,00	
							2,000
U05090260	**ud Pate polipropileno con alma de acero**						
	Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro.						
	Arquetas	2	3,00			6,00	
							6,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN						
U12000010	**m3 Carga, transporte interior obra y descarga produc. result. exc.**						
	Transporte interior en obra de los productos resultantes de excavación, incluso carga, descarga y extendido mecánico en su caso, medido sobre perfil.						
	RCD Nivel I reutilizadas	1	558,16			558,16	
							558,160
U12000030	**m3 Carga, tte. y descarga a vertedero 10km<d <30 km prod. res. exc.**						
	Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias entre 10 y 30 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.						
	RCD nivel I	1	1.477,03			1.477,03	
	Otros	1	795,49			795,49	
							2.272,520
U12000350	**m3 Canon vertido productos resultantes de excavaciones o demolición**						
	Pago de canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil.						
	RCD nivel I						
	Fe=1,3	1,3	1.477,03			1.920,14	
							1.920,140
U12000360	**m3 Canon vertido distinto excavaciones y demoliciones**						
	Pago de canon por descarga a vertedero, de otros productos distintos de los resultantes de excavaciones, demoliciones o reposiciones de viales.						
	Otros Desbroce Fe=1,5	1,5	795,49			1.193,24	
							1.193,240
U12000150	**m3 Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Embal. metal" (15.01.04)**						
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección y transferencia de RCD`S tipo II, "embalajes de metal" (15 01 04), así como los medios auxiliares necesarios.						
	s/EGR	1	75,01			75,01	
							75,010
U12000210	**m3 Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, Maderas" (17 02 01)**						
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "maderas" (17 02 01), así como los medios auxiliares necesarios.						
	s/EGR	1	58,30			58,30	
							58,300
U12000230	**m3 Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Plásticos" (17 02 03)**						
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "plásticos" (17 02 03), así como los medios auxiliares necesarios.						
	s/EGR	1	21,86			21,86	
							21,860
U12000310_P	**m3 Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Mezcla RCD" (17 01 07).**						
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "mezcla de RCD" (17 01 07), así como los medios auxiliares necesarios.						
	s/EGR	1	698,26			698,26	
							698,260
U12000250	**m3 Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Betunes" (17 03 02).**						
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "betunes" (17 03 02), así como los medios auxiliares necesarios.						
	s/EGR						
	Volumen aparente Fe=1,5	1,5	149,59			224,39	
							224,390

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U12000340	**ud Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos**						
	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de pvc, que se conectará con un tubo de pvc (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. el precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.						
		1	1,00			1,00	
							1,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD						

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 11 REDACCIÓN DE INFORMES, VISADOS Y GESTIÓN DE PERMISOS Y LICENCIAS						
PN1101	**ud REDACCIÓN DE INFORMES PARA SOLICITUD DE PERMISOS**						
	Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.						
		1	3,00			3,00	
							3,000
PN1102	**ud VISADO DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN**						
	Visado del proyecto de construcción						
		1				1,00	
							1,000

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	PN0101	m	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentación con transporte de materiales a vertedero autorizado o lugar de acopio para su posible utilización.	QUINCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	15,19
0002	PN0102	ud	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de apoyo y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero autorizado o a almacén para su posible empleo	SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,76
0003	PN0201	m3	Capa de asiento de suelo seleccionado procedente prestamos, incluso material, transporte, extendido, humectación y compactación.	CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5,99
0004	PN0301	m3	Relleno para impermeabilización de berma o mediana con material procedente de desmonte o préstamo, incluido el material a pie de tajo, su extendido, perfilado y compactación.	SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	7,81
0005	PN0302	m2	M2 de extendido de finos de zahorra artificial, 0-8 mm, tratada con emulsión estabilizante a base de polímeros, según Especificaciones Técnicas del producto, en dosis de 2 litros/m2 , extendido, nivelación, doble riego de sellado y compactado posterior al 98% PN, en un espesor de 8 cm.	QUINCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	15,79
0006	PN050201	ud	Cajetin complementario de dimensiones 800 x 400 mm con nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, colocado en señal.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	49,37
0007	PN050202	m2	Cartel con lámina reflectante de nivel II sobre panel de acero en lamas empleado en señalización vertical.	TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	349,96
0008	PN050203	m2	Cartel con lámina reflectante de nivel II sobre panel de acero en chapa, incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales empleado en señalización vertical.	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	168,94
0009	PN050301	ud	Captafaro P(a) de utilización permanente, totalmente colocado.	CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,77
0010	PN050302	ud	Hitos de arista tipo I con nivel de retroreflexión 2 ,colocado con soporte de hormigón.	DIECISIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	17,21
0011	PN050303	ud	Hito de vértice, con nivel de retroreflexión 2 .incluso relleno de arena,totalmente colocado.	TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	345,62
0012	PN050304	ud	Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 2, totalmente colocada.	CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	45,35
0013	PN0504	m	Barrera mixta madera y metal, en márgenes de carretera de calzada única, de clase/nivel de contención Normal N2, ancho de trabajo W4 , índice de severidad A ,según la norma EN 1317-1-2. Compuesta por: Franja horizontal: Formada por una lámina en forma de U de acero corten de 4 mm de espesor, revestida por las partes interior y exterior mediante 2 piezas de madera de pino tratada en autoclave nivel IV de 2000 mm de longitud. Postes verticales: Perfiles de acero corten de dimensiones 100x50x1700 mm y 5 mm de espesor, colocados a una distancia entre ellos de 2 m, revestidos por las partes interior y exterior con cubrepostes fabricados en madera de pino tratada en autoclave nivel IV de dimensiones 750x170x110 mm. Tornillería: De acero de clase 8.8 y M16 de distintas longitudes. Terminales de barrera: finalización de la barrera con empotramiento a tierra. Unidad totalmente colocada, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón y accesorios.	CIENTO OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	108,98
0014	PN060201	ud	Triple luz ámbar intermitente TL-4,incluso piezas especiales, totalmente instalada.	VEINTISIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	27,25
0015	PN060202	ud	Pareja de semáforos portátiles de obra. Totalmente instalados	CINCO MIL TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	5.034,51

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0016	PN0603	m²	Limpieza y terminación de las obras con transporte de materiales resultantes a vertedero.		0,61
				CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0017	PN070301	ud	Replanteo y colocación de mojón para amojonamiento de vías pecuaria.		45,02
				CUARENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0018	PN070302	ud	Señal rectangular de vía pecuaria, de 1,00X0,50 m, normalizada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		1.702,18
				MIL SETECIENTOS DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0019	PN070303	m3	Suministro y colocación de piedra de granito sin trabajar, de grandes dimensiones, colocada en obra de forma mecánica, incluido replanteo, preparación del terreno necesaria y limpieza, medido el volumen colocado en obra.		90,55
				NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0020	PN070304	ud	Suministro y colocación de vallado de madera rústico formado por maderos cilíndricos tratados en autoclave a nivel P4, dos travesaños unidos a postes con chapa canadiense. Módulos de 2,20 x1,10 m altura útil. Incluso anclajes galvanizados para atornillar en zapata de hormigón. Instalado según condiciones del fabricante.		92,16
				NOVENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0021	PN070305	ud	Suministro y montaje de bolardo fijo cilíndrico, de 12 cm de diámetro y 110 cm de altura, de madera tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, con acabado en color natural, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y limpieza del material sobrante.		56,38
				CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0022	PN0801A	u	Desmontaje de tendido aéreo de línea telefónica y canalización subterránea de línea, mediante la construcción de dos arquetas D prefabricadas y un prisma canalizado con 4 conductos de PVC de 110mm que intercepte dichas arquetas. Incluye la retirada de postes así como los empalmes de cobre, fusiones de fibra y nuevos equipos para poder soterrar los cables. Ejecutado según prescripciones técnicas del proyecto y aprobado por la compañia telefónica.		7.877,41
				SIETE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0023	PN0801B	u	Variación de red Telefónica según especificaciones de la compañia suministradora, totalmente terminada y aprobada por la misma.		7.104,78
				SIETE MIL CIENTO CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0024	PN080401	u	Caseta metálica para aforo, incluso cimentación y cableado, totalmente colocada.		1.002,94
				MIL DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0025	PN080402	u	Colocación de espiras para aforo de tráfico, incluso corte del pavimento, relleno con oxiasfalto, cableado y conexión a caseta, totalmente terminado y probado.		1.161,15
				MIL CIENTO SESENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
0026	PN080403	h	Corte de tráfico		105,59
				CIENTO CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0027	PN080501	m	Suministro y colocación de vaina de hormigón armado o chapa como pasatubos para futura tubería de abastecimiento		244,00
				DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS	
0028	PN1101	ud	Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.		3.000,00
				TRES MIL EUROS	
0029	PN1102	ud	Visado del proyecto de construcción		570,00
				QUINIENTOS SETENTA EUROS	
0030	U01010020	m3	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.		3,39
				TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0031	U01010060	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios manuales, con p.p. de medios auxiliares, medido sobre perfil.		2,31
				DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0032	U01010120	m3	Demolición de solera de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	72,57
0033	U01010140	m2	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS	7,02
0034	U01010150	m2	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	CATORCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	14,90
0035	U01020030	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno de transición entre medio y duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 30 y 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	3,14
0036	U01020060	m3	Excavación a cielo abierto, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (comprensión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	DOCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	12,41
0037	U01020140	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	ONCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	11,37
0038	U01020160	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT superior a 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	QUINCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	15,45
0039	U01020300	m3	Excavación en pozo, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (comprensión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	22,98
0040	U01020710	kWh	Agotamiento con bombas de hasta 10 kW, cuando sea necesario para cualquier tipo de actuación, incluso manguera de by pass hasta 50 m de longitud, parte proporcional de tiempo de parada, energía y personal auxiliar para instalación, retirada y mantenimiento, transporte y retirada de obra.	DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	2,05
0041	U01030050	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.N., medido sobre perfil.	SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	6,61
0042	U01030070	m3	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.N., medido sobre perfil.	SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	6,94
0043	U01030140	m3	Terraplén formado con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso aportación, nivelación y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.	SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	7,01
0044	U01040010	m2	Refino, nivelación y apisonado en explanadas, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	1,43
0045	U02011020	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 400 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.	TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	34,44
0046	U02011040	m	Suministro y colocación de tuberia de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 600 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.	SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	63,30
0047	U05060050_P	ud	Arqueta de registro de dimensiones interiores 100x100x110 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM-20/P/40/I de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, con cerco y tapa de hormigón prefabricada, totalmente terminada, incluso p.p. de medios auxiliares.	CUATROCIENTOS SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	407,80
0048	U05090260	ud	Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro.	OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	8,07

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0049	U07010010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.		77,03
				SETENTA Y SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
0050	U07010020	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/C/TM, para rellenos o elementos no estructurales colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.		79,77
				SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0051	U07010030	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.		86,70
				OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0052	U07010040	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.		91,02
				NOVENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0053	U07010100	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.		111,78
				CIENTO ONCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0054	U07020010	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.		20,64
				VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0055	U07030020	kg	Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en perfiles o chapas electrosoladas para estructuras, según peso teórico, incluso casquillos de montaje, embrochalados, empalmes, y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.		1,86
				UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0056	U07030030	kg	Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en chapas cortadas y preparadas para placas de anclaje o de apoyo sobre hormigón de fábrica, incluso barras de anclaje, recibido, nivelación y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.		2,12
				DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0057	U07030050	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.		1,02
				UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0058	U08020360_P	m2	LLámina PVC-P e=1,2 mm. poliést. gris, incluso solapes y limpieza de la superficie, según UNE 104-242 y/o según normativa vigente.		20,04
				VEINTE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
0059	U09011080	m	Suministro y colocación de tubo de drenaje de polietileno de alta densidad de 15 cm de diámetro.		5,63
				CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0060	U09012030	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Angeles de los áridos inferior a 30.		21,13
				VEINTIUN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
0061	U09020020	m	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 20x22 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, excavación y hormigón de solera HM-20 y refuerzo.		14,89
				CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0062	U09020090_P	m2	Suministro y colocación de adoquinado sentado sobre arena, incluso recebado de juntas con arena caliza fina en color gris.		31,23
				TREINTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
0063	U09032010	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.		0,54
				CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0064	U09032020	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.		0,31
				CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
0065	U09032050	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 32 base G, con árido caliza en capa de base, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.		43,52
				CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0066	U09033020	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 surf D, con árido especial para capa de rodadura, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	49,62
0067	U09033030	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D, con árido calizo para capa intermedia, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.	CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	46,81
0068	U09041080_P	m2	Suministro y extensión de gravilla de 5 cm de espesor, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.	SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	7,58
0069	U09062180	ud	Suministro y plantación de Fraxinus angustifolia de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	69,28
0070	U09062180_A	ud	Suministro y plantación de Quercus ilex de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	197,73
0071	U09062180_B	ud	Suministro y plantación de Acer monspessulanum de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	149,71
0072	U09062180_C	ud	Suministro y plantación de Juniperus oxycedrus de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	VEINTIOCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	28,13
0073	U09067030	m2	Hidrosiembra de mezcla (según dirección facultativa), de especies rústicas, hérbaceas y arbustivas, incluso estabilizante de suelos, abonos de liberación lenta, mulch, rastrillado de superficie y primeros riegos hasta su total nacimiento o 1ª siega.	UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,65
0074	U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.	UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	1,18
0075	U09070010b	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 30 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.	DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	2,70
0076	U09070030	m2	Estarcido en pavimento diferenciado (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), con pintura termoplástica en caliente, realmente pintado, incluso premarcaje.	ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	11,80
0077	U09070040	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,80 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	TREINTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	30,26
0078	U09070050	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 2,20 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	35,78
0079	U09070070	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 3,00 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	46,80
0080	U09070100	ud	Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de peligro (P) triangular de 135 cm de lado, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	178,75
0081	U09070120	ud	Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de prohibición y obligación (R) circular de Ø 90 cm, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.	CIENTO VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	127,56
0082	U09070240	m2	Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.	ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	11,36

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0083	U11021075	ud	Panel direccional de dimensiones 160 x 45 cm. con nivel II de retrorreflexión de uso temporal, incluso excavación y hormigonado de cimentación, elementos de sustentación y anclajes. Totalmente colocado.	CIENTO VEINTE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	120,36
0084	U11021200b	ud	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado, incluso retirada.	VEINTIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	28,17
0085	U12000010	m3	Transporte interior en obra de los productos resultantes de excavación, incluso carga, descarga y extendido mecánico en su caso, medido sobre perfil.	DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	2,10
0086	U12000030	m3	Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias entre 10 y 30 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.	TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	13,92
0087	U12000150	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección y transferencia de RCD`S tipo II, "embalajes de metal" (15 01 04), así como los medios auxiliares necesarios.	SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	7,09
0088	U12000210	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "maderas" (17 02 01), así como los medios auxiliares necesarios.	NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	9,19
0089	U12000230	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "plásticos" (17 02 03), así como los medios auxiliares necesarios.	NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	9,19
0090	U12000250	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "betunes" (17 03 02), así como los medios auxiliares necesarios.	DIEZ EUROS con CINCO CÉNTIMOS	10,05
0091	U12000310_P	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "mezcla de RCD" (17 01 07), así como los medios auxiliares necesarios.	SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	6,24
0092	U12000340	ud	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de pvc, que se conectará con un tubo de pvc (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. el precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.	DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	2.399,17
0093	U12000350	m3	Pago de canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil.	OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	8,49
0094	U12000360	m3	Pago de canon por descarga a vertedero, de otros productos distintos de los resultantes de excavaciones, demoliciones o reposiciones de viales.	TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	3,18

En aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios que puedan aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión S.A.

Madrid, a marzo de 2016

La Ingeniera Autora del Proyecto

Fdo: Isabel Martínez Cerezo

El Director del Proyecto

Fdo: Alonso Comas Muro

VºBº La Jefa de Área de Proyectos de Saneamiento y Reutilización

Fdo: María Casanova Sanjuán

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	PN0101	m	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentación con transporte de materiales a vertedero autorizado o lugar de acopio para su posible utilización.	
			Mano de obra	5,5945
			Maquinaria	8,7353
			Suma la partida	14,3300
			Costes indirectos..... 6,00%	0,8598
			Redondeo	0,0002
			TOTAL PARTIDA	**15,19**
0002	PN0102	ud	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de apoyo y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero autorizado o a almacén para su posible empleo	
			Mano de obra	4,4478
			Maquinaria	1,9302
			Suma la partida	6,3800
			Costes indirectos..... 6,00%	0,3828
			Redondeo	-0,0028
			TOTAL PARTIDA	**6,76**
0003	PN0201	m3	Capa de asiento de suelo seleccionado procedente prestamos, incluso material, transporte, extendido, humectación y compactación.	
			Mano de obra	0,0718
			Maquinaria	1,8007
			Resto de obra y materiales.....	3,7800
			Suma la partida	5,6500
			Costes indirectos..... 6,00%	0,3390
			Redondeo	0,0010
			TOTAL PARTIDA	**5,99**
0004	PN0301	m3	Relleno para impermeabilización de berma o mediana con material procedente de desmonte o préstamo, incluido el material a pie de tajo, su extendido, perfilado y compactación.	
			Mano de obra	1,3630
			Maquinaria	3,5652
			Resto de obra y materiales.....	2,4400
			Suma la partida	7,3700
			Costes indirectos..... 6,00%	0,4422
			Redondeo	-0,0022
			TOTAL PARTIDA	**7,81**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0005	PN0302	m2	M2 de extendido de finos de zahorra artificial, 0-8 mm, tratada con emulsión estabilizante a base de polímeros, según Especificaciones Técnicas del producto, en dosis de 2 litros/m2 , extendido, nivelación, doble riego de sellado y compactado posterior al 98% PN, en un espesor de 8 cm.	
			Mano de obra	0,4348
			Maquinaria	4,9401
			Resto de obra y materiales	9,5228
			Suma la partida	14,9000
			Costes indirectos..... 6,00%	0,8940
			Redondeo	-0,0040
			TOTAL PARTIDA	**15,79**
0006	PN050201	ud	Cajetin complementario de dimensiones 800 x 400 mm con nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, colocado en señal.	
			Mano de obra	0,0562
			Resto de obra y materiales.....	46,5275
			Suma la partida	46,5800
			Costes indirectos..... 6,00%	2,7948
			Redondeo	-0,0048
			TOTAL PARTIDA	**49,37**
0007	PN050202	m2	Cartel con lámina reflectante de nivel II sobre panel de acero en lamas empleado en señalización vertical.	
			Mano de obra	4,6852
			Maquinaria	0,3840
			Resto de obra y materiales	325,0775
			Suma la partida	330,1500
			Costes indirectos..... 6,00%	19,8090
			Redondeo	0,0010
			TOTAL PARTIDA	**349,96**
0008	PN050203	m2	Cartel con lámina reflectante de nivel II sobre panel de acero en chapa, incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales empleado en señalización vertical.	
			Mano de obra	4,6852
			Resto de obra y materiales.....	154,6975
			Suma la partida	159,3800
			Costes indirectos..... 6,00%	9,5628
			Redondeo	-0,0028
			TOTAL PARTIDA	**168,94**
0009	PN050301	ud	Captafaro P(a) de utilización permanente, totalmente colocado.	
			Mano de obra	0,9849
			Resto de obra y materiales.....	4,4595
			Suma la partida	5,4400
			Costes indirectos..... 6,00%	0,3264
			Redondeo	0,0036
			TOTAL PARTIDA	**5,77**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0010	PN050302	ud	Hitos de arista tipo I con nivel de retroreflexión 2 ,colocado con soporte de hormigón.	
			Mano de obra 3,6530	
			Resto de obra y materiales 12,5900	
			Suma la partida 16,2400	
			Costes indirectos 6,00% 0,9744	
			Redondeo ..... -0,0044	
			TOTAL PARTIDA 17,21	
0011	PN050303	ud	Hito de vértice, con nivel de retroreflexión 2 .incluso relleno de arena,totalmente colocado.	
			Mano de obra 10,5375	
			Resto de obra y materiales 315,5200	
			Suma la partida 326,0600	
			Costes indirectos 6,00% 19,5636	
			Redondeo ..... -0,0036	
			TOTAL PARTIDA 345,62	
0012	PN050304	ud	Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 2, totalmente colocada.	
			Mano de obra 3,5125	
			Resto de obra y materiales 39,2700	
			Suma la partida 42,7800	
			Costes indirectos 6,00% 2,5668	
			Redondeo 0,0032	
			TOTAL PARTIDA 45,35	
0013	PN0504	m	Barrera mixta madera y metal, en márgenes de carretera de calzada única, de clase/nivel de contención Normal N2, ancho de trabajo W4 , índice de severidad A ,según la norma EN 1317-1-2. Compuesta por: Franja horizontal: Formada por una lámina en forma de U de acero corten de 4 mm de espesor, revestida por las partes interior y exterior mediante 2 piezas de madera de pino tratada en autoclave nivel IV de 2000 mm de longitud. Postes verticales: Perfiles de acero corten de dimensiones 100x50x1700 mm y 5 mm de espesor, colocados a una distancia entre ellos de 2 m, revestidos por las partes interior y exterior con cubrepostes fabricados en madera de pino tratada en autoclave nivel IV de dimensiones 750x170x110 mm. Tornillería: De acero de clase 8.8 y M16 de distintas longitudes. Terminales de barrera: finalización de la barrera con empotramiento a tierra. Unidad totalmente colocada, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón y accesorios.	
			Mano de obra 8,8608	
			Maquinaria 11,6935	
			Resto de obra y materiales 82,2550	
			Suma la partida 102,8100	
			Costes indirectos 6,00% 6,1686	
			Redondeo 0,0014	
			TOTAL PARTIDA 108,98	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0014	PN060201	ud	Triple luz ámbar intermitente TL-4,incluso piezas especiales, totalmente instalada.	
			Mano de obra 8,1831	
			Resto de obra y materiales 17,5250	
			Suma la partida 25,7100	
			Costes indirectos 6,00% 1,5426	
			Redondeo ..... -0,0026	
			TOTAL PARTIDA 27,25	
0015	PN060202	ud	Pareja de semáforos portátiles de obra. Totalmente instalados	
			Mano de obra 8,1831	
			Resto de obra y materiales 4.741,3600	
			Suma la partida 4.749,5400	
			Costes indirectos 6,00% 284,9724	
			Redondeo ..... -0,0024	
			TOTAL PARTIDA 5.034,51	
0016	PN0603	m²	Limpieza y terminación de las obras con transporte de materiales resultantes a vertedero.	
			Mano de obra 0,3515	
			Maquinaria 0,1856	
			Resto de obra y materiales 0,0400	
			Suma la partida 0,5800	
			Costes indirectos 6,00% 0,0348	
			Redondeo ..... -0,0048	
			TOTAL PARTIDA 0,61	
0017	PN070301	ud	Replanteo y colocación de mojón para amojonamiento de vías pecuaria.	
			Mano de obra 17,4730	
			Resto de obra y materiales 25,0000	
			Suma la partida 42,4700	
			Costes indirectos 6,00% 2,5482	
			Redondeo 0,0018	
			TOTAL PARTIDA 45,02	
0018	PN070302	ud	Señal rectangular de vía pecuaria, de 1,00X0,50 m, normalizada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
			Mano de obra 28,7450	
			Resto de obra y materiales 1.577,0823	
			Suma la partida 1.605,8300	
			Costes indirectos 6,00% 96,3498	
			Redondeo 0,0002	
			TOTAL PARTIDA 1.702,18	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0019	PN070303	m3	Suministro y colocación de piedra de granito sin trabajar, de grandes dimensiones, colocada en obra de forma mecánica, incluido replanteo, preparación del terreno necesaria y limpieza, medido el volumen colocado en obra.	
			Mano de obra 5,5103	
			Maquinaria 5,5200	
			Resto de obra y materiales 74,3925	
			Suma la partida 85,4200	
			Costes indirectos 6,00% 5,1252	
			Redondeo 0,0048	
			TOTAL PARTIDA 90,55	
0020	PN070304	ud	Suministro y colocación de vallado de madera rústico formado por maderos cilíndricos tratados en autoclave a nivel P4, dos travesaños unidos a postes con chapa canadiense. Módulos de 2,20 x1,10 m altura útil. Incluso anclajes galvanizados para atornillar en zapata de hormigón. Instalado según condiciones del fabricante.	
			Mano de obra 14,6950	
			Resto de obra y materiales 72,2461	
			Suma la partida 86,9400	
			Costes indirectos 6,00% 5,2164	
			Redondeo 0,0036	
			TOTAL PARTIDA 92,16	
0021	PN070305	ud	Suministro y montaje de bolardo fijo cilíndrico, de 12 cm de diámetro y 110 cm de altura, de madera tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, con acabado en color natural, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y limpieza del material sobrante.	
			Mano de obra 14,6950	
			Resto de obra y materiales 38,4923	
			Suma la partida 53,1900	
			Costes indirectos 6,00% 3,1914	
			Redondeo ..... -0,0014	
			TOTAL PARTIDA 56,38	
0022	PN0801A	u	Desmontaje de tendido aéreo de línea telefónica y canalización subterránea de línea, mediante la construcción de dos arquetas D prefabricadas y un prisma canalizado con 4 conductos de PVC de 110mm que intercepte dichas arquetas. Incluye la retirada de postes así como los empalmes de cobre, fusiones de fibra y nuevos equipos para poder soterrar los cables. Ejecutado según prescripciones técnicas del proyecto y aprobado por la compañia telefónica.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA 7.877,41	
0023	PN0801B	u	Variación de red Telefónica según especificaciones de la compañia suministradora, totalmente terminada y aprobada por la misma.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA 7.104,78	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0024	PN080401	u	Caseta metálica para aforo, incluso cimentación y cableado, totalmente colocada.	
			Mano de obra 85,0250	
			Resto de obra y materiales 861,1486	
			Suma la partida 946,1700	
			Costes indirectos 6,00% 56,7702	
			Redondeo ..... -0,0002	
			TOTAL PARTIDA 1.002,94	
0025	PN080402	u	Colocación de espiras para aforo de tráfico, incluso corte del pavimento, relleno con oxiasfalto, cableado y conexión a caseta, totalmente terminado y probado.	
			Mano de obra 44,1150	
			Maquinaria 1,3000	
			Resto de obra y materiales 1.050,0000	
			Suma la partida 1.095,4200	
			Costes indirectos 6,00% 65,7252	
			Redondeo 0,0048	
			TOTAL PARTIDA 1.161,15	
0026	PN080403	h	Corte de tráfico	
			Mano de obra 14,0500	
			Resto de obra y materiales 85,5600	
			Suma la partida 99,6100	
			Costes indirectos 6,00% 5,9766	
			Redondeo 0,0034	
			TOTAL PARTIDA 105,59	
0027	PN080501	m	Suministro y colocación de vaina de hormigón armado o chapa como pasatubos para futura tubería de abastecimiento	
			Mano de obra 24,9985	
			Maquinaria 25,8165	
			Resto de obra y materiales 179,3700	
			Suma la partida 230,1900	
			Costes indirectos 6,00% 13,8114	
			Redondeo ..... -0,0014	
			TOTAL PARTIDA 244,00	
0028	PN1101	ud	Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA 3.000,00	
0029	PN1102	ud	Visado del proyecto de construcción	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA 570,00	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0030	U01010020	m3	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.	
			Mano de obra 0,9919	
			Maquinaria 2,2031	
			Suma la partida 3,2000	
			Costes indirectos 6,00% 0,1920	
			Redondeo ..... -0,0020	
			TOTAL PARTIDA 3,39	
0031	U01010060	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios manuales, con p.p. de medios auxiliares, medido sobre perfil.	
			Mano de obra 2,1778	
			Suma la partida 2,1800	
			Costes indirectos 6,00% 0,1308	
			Redondeo ..... -0,0008	
			TOTAL PARTIDA 2,31	
0032	U01010120	m3	Demolición de solera de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	
			Mano de obra 58,6710	
			Maquinaria 8,5428	
			Resto de obra y materiales 1,2500	
			Suma la partida 68,4600	
			Costes indirectos 6,00% 4,1076	
			Redondeo 0,0024	
			TOTAL PARTIDA 72,57	
0033	U01010140	m2	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	
			Mano de obra 2,9390	
			Maquinaria 3,6784	
			Suma la partida 6,6200	
			Costes indirectos 6,00% 0,3972	
			Redondeo 0,0028	
			TOTAL PARTIDA 7,02	
0034	U01010150	m2	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	
			Mano de obra 2,8885	
			Maquinaria 11,1710	
			Suma la partida 14,0600	
			Costes indirectos 6,00% 0,8436	
			Redondeo ..... -0,0036	
			TOTAL PARTIDA 14,90	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0035	U01020030	m3	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno de transición entre medio y duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 30 y 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	
			Mano de obra 0,5620	
			Maquinaria 2,3953	
			Suma la partida 2,9600	
			Costes indirectos 6,00% 0,1776	
			Redondeo 0,0024	
			TOTAL PARTIDA 3,14	
0036	U01020060	m3	Excavación a cielo abierto, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (comprensión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	
			Mano de obra 2,3885	
			Maquinaria 9,3170	
			Suma la partida 11,7100	
			Costes indirectos 6,00% 0,7026	
			Redondeo ..... -0,0026	
			TOTAL PARTIDA 12,41	
0037	U01020140	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	
			Mano de obra 1,8968	
			Maquinaria 8,8320	
			Suma la partida 10,7300	
			Costes indirectos 6,00% 0,6438	
			Redondeo ..... -0,0038	
			TOTAL PARTIDA 11,37	
0038	U01020160	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT superior a 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	
			Mano de obra 1,9670	
			Maquinaria 12,6110	
			Suma la partida 14,5800	
			Costes indirectos 6,00% 0,8748	
			Redondeo ..... -0,0048	
			TOTAL PARTIDA 15,45	
0039	U01020300	m3	Excavación en pozo, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (comprensión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	
			Mano de obra 3,5125	
			Maquinaria 18,1720	
			Suma la partida 21,6800	
			Costes indirectos 6,00% 1,3008	
			Redondeo ..... -0,0008	
			TOTAL PARTIDA 22,98	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0040	U01020710	kWh	Agotamiento con bombas de hasta 10 kW, cuando sea necesario para cualquier tipo de actuación, incluso manguera de by pass hasta 50 m de longitud, parte proporcional de tiempo de parada, energía y personal auxiliar para instalación, retirada y mantenimiento, transporte y retirada de obra.	
			Resto de obra y materiales	1,9300
			Suma la partida	1,9300
			Costes indirectos 6,00%	0,1158
			Redondeo	0,0042
			TOTAL PARTIDA	**2,05**
0041	U01030050	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.N., medido sobre perfil.	
			Mano de obra	1,7916
			Maquinaria	3,5613
			Resto de obra y materiales	0,8855
			Suma la partida	6,2400
			Costes indirectos 6,00%	0,3744
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL PARTIDA	**6,61**
0042	U01030070	m3	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.N., medido sobre perfil.	
			Mano de obra	1,7916
			Maquinaria	3,5613
			Resto de obra y materiales	1,1960
			Suma la partida	6,5500
			Costes indirectos 6,00%	0,3930
			Redondeo	-0,0030
			TOTAL PARTIDA	**6,94**
0043	U01030140	m3	Terraplén formado con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso aportación, nivelación y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.	
			Mano de obra	0,3560
			Maquinaria	1,3932
			Resto de obra y materiales	4,8575
			Suma la partida	6,6100
			Costes indirectos 6,00%	0,3966
			Redondeo	0,0034
			TOTAL PARTIDA	**7,01**
0044	U01040010	m2	Refino, nivelación y apisonado en explanadas, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	
			Mano de obra	0,2848
			Maquinaria	1,0034
			Resto de obra y materiales	0,0600
			Suma la partida	1,3500
			Costes indirectos 6,00%	0,0810
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL PARTIDA	**1,43**
0045	U02011020	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 400 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.	
			Mano de obra	3,6763
			Maquinaria	3,7444
			Resto de obra y materiales	25,0646
			Suma la partida	32,4900
			Costes indirectos 6,00%	1,9494
			Redondeo	0,0006
			TOTAL PARTIDA	**34,44**
0046	U02011040	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 600 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.	
			Mano de obra	4,1174
			Maquinaria	4,1937
			Resto de obra y materiales	51,4088
			Suma la partida	59,7200
			Costes indirectos 6,00%	3,5832
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL PARTIDA	**63,30**
0047	U05060050_P	ud	Arqueta de registro de dimensiones interiores 100x100x110 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM-20/P/40/I de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, con cerco y tapa de hormigón prefabricada, totalmente terminada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra	114,1125
			Resto de obra y materiales	270,6055
			Suma la partida	384,7200
			Costes indirectos 6,00%	23,0832
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL PARTIDA	**407,80**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0048	U05090260	ud	Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro.	
			Mano de obra 1,4050	
			Resto de obra y materiales 6,2000	
			Suma la partida 7,6100	
			Costes indirectos 6,00% 0,4566	
			Redondeo 0,0034	
			TOTAL PARTIDA 8,07	
0049	U07010010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.	
			Mano de obra 14,4770	
			Maquinaria 4,9188	
			Resto de obra y materiales 53,2781	
			Suma la partida 72,6700	
			Costes indirectos 6,00% 4,3602	
			Redondeo ..... -0,0002	
			TOTAL PARTIDA 77,03	
0050	U07010020	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/C/TM, para rellenos o elementos no estructurales colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.	
			Mano de obra 14,5679	
			Maquinaria 4,9591	
			Resto de obra y materiales 55,7240	
			Suma la partida 75,2500	
			Costes indirectos 6,00% 4,5150	
			Redondeo 0,0050	
			TOTAL PARTIDA 79,77	
0051	U07010030	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.	
			Mano de obra 15,9729	
			Maquinaria 5,2712	
			Resto de obra y materiales 60,5455	
			Suma la partida 81,7900	
			Costes indirectos 6,00% 4,9074	
			Redondeo 0,0026	
			TOTAL PARTIDA 86,70	
0052	U07010040	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.	
			Mano de obra 18,5981	
			Maquinaria 5,8022	
			Resto de obra y materiales 61,4734	
			Suma la partida 85,8700	
			Costes indirectos 6,00% 5,1522	
			Redondeo ..... -0,0022	
			TOTAL PARTIDA 91,02	
0053	U07010100	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	
			Mano de obra 18,5981	
			Maquinaria 19,3406	
			Resto de obra y materiales 67,5162	
			Suma la partida 105,4500	
			Costes indirectos 6,00% 6,3270	
			Redondeo 0,0030	
			TOTAL PARTIDA 111,78	
0054	U07020010	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	
			Mano de obra 14,6420	
			Maquinaria 1,1229	
			Resto de obra y materiales 3,7073	
			Suma la partida 19,4700	
			Costes indirectos 6,00% 1,1682	
			Redondeo 0,0018	
			TOTAL PARTIDA 20,64	
0055	U07030020	kg	Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en perfiles o chapas electrosoladas para estructuras, según peso teórico, incluso casquillos de montaje, embrochalados, empalmes, y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.	
			Mano de obra 0,5212	
			Maquinaria 0,0479	
			Resto de obra y materiales 1,1834	
			Suma la partida 1,7500	
			Costes indirectos 6,00% 0,1050	
			Redondeo 0,0050	
			TOTAL PARTIDA 1,86	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0056	U07030030	kg	Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en chapas cortadas y preparadas para placas de anclaje o de apoyo sobre hormigón de fábrica, incluso barras de anclaje, recibido, nivelación y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.	
			Mano de obra 0,6545	
			Maquinaria 0,0670	
			Resto de obra y materiales	1,2809
			Suma la partida 2,0000	
			Costes indirectos 6,00%	0,1200
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**2,12**
0057	U07030050	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	
			Mano de obra 0,2958	
			Maquinaria 0,0057	
			Resto de obra y materiales	0,6628
			Suma la partida 0,9600	
			Costes indirectos 6,00%	0,0576
			Redondeo 0,0024	
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**1,02**
0058	U08020360_P	m2	LLámina PVC-P e=1,2 mm. poliést. gris, incluso solapes y limpieza de la superficie, según UNE 104-242 y/o según normativa vigente.	
			Mano de obra 2,9580	
			Resto de obra y materiales	15,9500
			Suma la partida 18,9100	
			Costes indirectos 6,00%	1,1346
			Redondeo ..... -0,0046	
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**20,04**
0059	U09011080	m	Suministro y colocación de tubo de drenaje de polietileno de alta densidad de 15 cm de diámetro.	
			Mano de obra 0,1577	
			Resto de obra y materiales	5,1500
			Suma la partida 5,3100	
			Costes indirectos 6,00%	0,3186
			Redondeo 0,0014	
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**5,63**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0060	U09012030	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Angeles de los áridos inferior a 30.	
			Mano de obra 0,4348	
			Maquinaria 4,9401	
			Resto de obra y materiales 14,5600	
			Suma la partida 19,9300	
			Costes indirectos 6,00%	1,1958
			Redondeo 0,0042	
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**21,13**
0061	U09020020	m	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 20x22 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, excavación y hormigón de solera HM-20 y refuerzo.	
			Mano de obra 2,9580	
			Maquinaria 1,5024	
			Resto de obra y materiales 9,5925	
			Suma la partida 14,0500	
			Costes indirectos 6,00%	0,8430
			Redondeo ..... -0,0030	
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**14,89**
0062	U09020090_P	m2	Suministro y colocación de adoquinado sentado sobre arena, incluso recebado de juntas con arena caliza fina en color gris.	
			Mano de obra 9,9093	
			Resto de obra y materiales 19,5542	
			Suma la partida 29,4600	
			Costes indirectos 6,00%	1,7676
			Redondeo 0,0024	
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**31,23**
0063	U09032010	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra 0,0562	
			Maquinaria 0,1565	
			Resto de obra y materiales 0,3000	
			Suma la partida 0,5100	
			Costes indirectos 6,00%	0,0306
			Redondeo ..... -0,0006	
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**0,54**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0064	U09032020	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra 0,0351	
			Maquinaria 0,0859	
			Resto de obra y materiales 0,1680	
			Suma la partida 0,2900	
			Costes indirectos 6,00% 0,0174	
			Redondeo 0,0026	
			TOTAL PARTIDA 0,31	
0065	U09032050	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 32 base G, con árido caliza en capa de base, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.	
			Mano de obra 1,1852	
			Maquinaria 16,2154	
			Resto de obra y materiales 23,6559	
			Suma la partida 41,0600	
			Costes indirectos 6,00% 2,4636	
			Redondeo ..... -0,0036	
			TOTAL PARTIDA 43,52	
0066	U09033020	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 surf D, con árido especial para capa de rodadura, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.	
			Mano de obra 1,1852	
			Maquinaria 16,2154	
			Resto de obra y materiales 29,4120	
			Suma la partida 46,8100	
			Costes indirectos 6,00% 2,8086	
			Redondeo 0,0014	
			TOTAL PARTIDA 49,62	
0067	U09033030	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D, con árido calizo para capa intermedia, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.	
			Mano de obra 1,1852	
			Maquinaria 16,2154	
			Resto de obra y materiales 26,7636	
			Suma la partida 44,1600	
			Costes indirectos 6,00% 2,6496	
			Redondeo 0,0004	
			TOTAL PARTIDA 46,81	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0068	U09041080_P	m2	Suministro y extensión de gravilla de 5 cm de espesor, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.	
			Mano de obra 3,5770	
			Maquinaria 2,2990	
			Resto de obra y materiales 1,2720	
			Suma la partida 7,1500	
			Costes indirectos 6,00% 0,4290	
			Redondeo 0,0010	
			TOTAL PARTIDA 7,58	
0069	U09062180	ud	Suministro y plantación de Fraxinus angustifolia de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	
			Mano de obra 10,1030	
			Maquinaria 2,4150	
			Resto de obra y materiales 52,8450	
			Suma la partida 65,3600	
			Costes indirectos 6,00% 3,9216	
			Redondeo ..... -0,0016	
			TOTAL PARTIDA 69,28	
0070	U09062180_A	ud	Suministro y plantación de Quercus ilex de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	
			Mano de obra 10,1030	
			Maquinaria 2,4150	
			Resto de obra y materiales 174,0250	
			Suma la partida 186,5400	
			Costes indirectos 6,00% 11,1924	
			Redondeo ..... -0,0024	
			TOTAL PARTIDA 197,73	
0071	U09062180_B	ud	Suministro y plantación de Acer monspessulanum de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	
			Mano de obra 10,1030	
			Maquinaria 2,4150	
			Resto de obra y materiales 128,7250	
			Suma la partida 141,2400	
			Costes indirectos 6,00% 8,4744	
			Redondeo ..... -0,0044	
			TOTAL PARTIDA 149,71	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0072	U09062180_C	ud	Suministro y plantación de Juniperus oxycedrus de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.	
			Mano de obra 10,1030	
			Maquinaria 2,4150	
			Resto de obra y materiales 14,0250	
			Suma la partida 26,5400	
			Costes indirectos 6,00% 1,5924	
			Redondeo ..... -0,0024	
			TOTAL PARTIDA 28,13	
0073	U09067030	m2	Hidrosiembra de mezcla (según dirección facultativa), de especies rústicas, hérbaceas y arbustivas, incluso estabilizante de suelos, abonos de liberación lenta, mulch, rastrillado de superficie y primeros riegos hasta su total nacimiento o 1ª siega.	
			Mano de obra 0,2327	
			Maquinaria 0,7700	
			Resto de obra y materiales 0,5540	
			Suma la partida 1,5600	
			Costes indirectos 6,00% 0,0936	
			Redondeo ..... -0,0036	
			TOTAL PARTIDA 1,65	
0074	U09070010	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.	
			Mano de obra 0,4437	
			Maquinaria 0,2735	
			Resto de obra y materiales 0,3960	
			Suma la partida 1,1100	
			Costes indirectos 6,00% 0,0666	
			Redondeo 0,0034	
			TOTAL PARTIDA 1,18	
0075	U09070010b	m	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 30 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.	
			Mano de obra 0,2463	
			Maquinaria 0,0850	
			Resto de obra y materiales 2,2230	
			Suma la partida 2,5500	
			Costes indirectos 6,00% 0,1530	
			Redondeo ..... -0,0030	
			TOTAL PARTIDA 2,70	
0076	U09070030	m2	Estarcido en pavimento diferenciado (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), con pintura termoplástica en caliente, realmente pintado, incluso premarcaje.	
			Mano de obra 4,4370	
			Maquinaria 2,7348	
			Resto de obra y materiales 3,9600	
			Suma la partida 11,1300	
			Costes indirectos 6,00% 0,6678	
			Redondeo 0,0022	
			TOTAL PARTIDA 11,80	
0077	U09070040	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,80 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	
			Mano de obra 3,5125	
			Resto de obra y materiales 25,0394	
			Suma la partida 28,5500	
			Costes indirectos 6,00% 1,7130	
			Redondeo ..... -0,0030	
			TOTAL PARTIDA 30,26	
0078	U09070050	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 2,20 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	
			Mano de obra 3,5125	
			Resto de obra y materiales 30,2394	
			Suma la partida 33,7500	
			Costes indirectos 6,00% 2,0250	
			Redondeo 0,0050	
			TOTAL PARTIDA 35,78	
0079	U09070070	ud	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 3,00 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	
			Mano de obra 3,5125	
			Resto de obra y materiales 40,6394	
			Suma la partida 44,1500	
			Costes indirectos 6,00% 2,6490	
			Redondeo 0,0010	
			TOTAL PARTIDA 46,80	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

0080 U09070100 ud Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de peligro (P) triangular de 135 cm de lado, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.

Mano de obra		85,7050
Resto de obra y materiales		82,9200
Suma la partida		168,6300
Costes indirectos	6,00%	10,1178
Redondeo		0,0022
TOTAL PARTIDA		**178,75**

0081 U09070120 ud Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de prohibición y obligación (R) circular de Ø 90 cm, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.

Mano de obra		49,1750
Resto de obra y materiales		71,1600
Suma la partida		120,3400
Costes indirectos	6,00%	7,2204
Redondeo		-0,0004
TOTAL PARTIDA		**127,56**

0082 U09070240 m2 Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.

Mano de obra		6,2008
Maquinaria		0,4421
Resto de obra y materiales		4,0755
Suma la partida		10,7200
Costes indirectos	6,00%	0,6432
Redondeo		-0,0032
TOTAL PARTIDA		**11,36**

0083 U11021075 ud Panel direccional de dimensiones 160 x 45 cm. con nivel II de retrorreflexión de uso temporal, incluso excavación y hormigonado de cimentación, elementos de sustentación y anclajes. Totalmente colocado.

Mano de obra		4,8051
Resto de obra y materiales		108,7475
Suma la partida		113,5500
Costes indirectos	6,00%	6,8130
Redondeo		-0,0030
TOTAL PARTIDA		**120,36**

0084 U11021200b ud Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado, incluso retirada.

Mano de obra		22,7189
Resto de obra y materiales		3,8600
Suma la partida		26,5800
Costes indirectos	6,00%	1,5948
Redondeo		-0,0048
TOTAL PARTIDA		**28,17**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

0085 U12000010 m3 Transporte interior en obra de los productos resultantes de excavación, incluso carga, descarga y extendido mecánico en su caso, medido sobre perfil.

Mano de obra		0,1660
Maquinaria		1,8104
Suma la partida		1,9800
Costes indirectos	6,00%	0,1188
Redondeo		0,0012
TOTAL PARTIDA		**2,10**

0086 U12000030 m3 Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias entre 10 y 30 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.

Mano de obra		0,2955
Maquinaria		12,8352
Suma la partida		13,1300
Costes indirectos	6,00%	0,7878
Redondeo		0,0022
TOTAL PARTIDA		**13,92**

0087 U12000150 m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección y transferencia de RCD`S tipo II, "embalajes de metal" (15 01 04), así como los medios auxiliares necesarios.

Maquinaria		6,6938
Suma la partida		6,6900
Costes indirectos	6,00%	0,4014
Redondeo		-0,0014
TOTAL PARTIDA		**7,09**

0088 U12000210 m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "maderas" (17 02 01), así como los medios auxiliares necesarios.

Maquinaria		8,6737
Suma la partida		8,6700
Costes indirectos	6,00%	0,5202
Redondeo		-0,0002
TOTAL PARTIDA		**9,19**

0089 U12000230 m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "plásticos" (17 02 03), así como los medios auxiliares necesarios.

Maquinaria		8,6737
Suma la partida		8,6700
Costes indirectos	6,00%	0,5202
Redondeo		-0,0002
TOTAL PARTIDA		**9,19**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

0090 U12000250 m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "betunes" (17 03 02), así como los medios auxiliares necesarios.

Maquinaria		9,4782
Suma la partida		9,4800
Costes indirectos	6,00%	0,5688
Redondeo		0,0012
TOTAL PARTIDA		**10,05**

0091 U12000310_P m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "mezcla de RCD" (17 01 07), así como los medios auxiliares necesarios.

Maquinaria		5,8907
Suma la partida		5,8900
Costes indirectos	6,00%	0,3534
Redondeo		-0,0034
TOTAL PARTIDA		**6,24**

0092 U12000340 ud Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de pvc, que se conectará con un tubo de pvc (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. el precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.

Mano de obra		303,1200
Maquinaria		23,7468
Resto de obra y materiales		1.936,5066
Suma la partida		2.263,3700
Costes indirectos	6,00%	135,8022
Redondeo		-0,0022
TOTAL PARTIDA		**2.399,17**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

0093 U12000350 m3 Pago de canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil.

Resto de obra y materiales		8,0100
Suma la partida		8,0100
Costes indirectos	6,00%	0,4806
Redondeo		-0,0006
TOTAL PARTIDA		**8,49**

0094 U12000360 m3 Pago de canon por descarga a vertedero, de otros productos distintos de los resultantes de excavaciones, demoliciones o reposiciones de viales.

Resto de obra y materiales		3,0000
Suma la partida		3,0000
Costes indirectos	6,00%	0,1800
TOTAL PARTIDA		**3,18**

En aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios que puedan aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión S.A.

Madrid, a marzo de 2016

La Ingeniera Autora del Proyecto

Fdo: Isabel Martínez Cerezo

El Director del Proyecto

Fdo: Alonso Comas Muro

VºBº La Jefa de Área de Proyectos de Saneamiento y Reutilización

Fdo: María Casanova Sanjuán

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 OPERACIONES PREVIAS			
U01010060	**m2 Desbroce y limpieza medios manuales**			
	Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios manuales, con p.p. de medios auxiliares, medido sobre perfil.	3.941,000	2,31	9.103,71
PN0101	**m Desmontaje barrera metálica**			
	Desmontaje de barrera metálica, incluso elementos de sustentación y cimentación con transporte de materiales a vertedero autorizado o lugar de acopio para su posible utilización.	30,000	15,19	455,70
U01010120	**m3 Demolición solera horm. armado con martillo compresor**			
	Demolición de solera de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	36,650	72,57	2.659,69
PN0102	**ud Desmontaje de señal vertical**			
	Desmontaje de señal vertical, incluso elementos de apoyo y cimentación, con transporte de materiales resultantes a vertedero autorizado o a almacén para su posible empleo	3,000	6,76	20,28
U01010140	**m2 Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar)**			
	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	731,000	7,02	5.131,62
U01010150	**m2 Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora martillo hidr.)**			
	Levantado por medios mecánicos (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar) de firme con base de hormigón hidráulico o adoquín, incluso retirada, medido sobre perfil.	306,000	14,90	4.559,40
	TOTAL CAPÍTULO 01 OPERACIONES PREVIAS			**21.930,40**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 EXPLANACIONES			
U01010020	**m3 Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal**			
	Retirada de la tierra vegetal superficial del terreno desarbolado, medido sobre perfil, así como su acopio, mantenimiento en adecuadas condiciones y su posterior aporte y extendido, según condicionado ambiental.	1.612,400	3,39	5.466,04
U01020030	**m3 Excavación a cielo abierto, med. mecán. terr. tran. medio y duro**			
	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno de transición entre medio y duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 30 y 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	1.452,700	3,14	4.561,48
U01020060	**m3 Excavación a cielo abierto, escarificado o martillo rompedor**			
	Excavación a cielo abierto, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (compresión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.	120,100	12,41	1.490,44
PN0201	**m3 Capa de asiento con suelo seleccionado**			
	Capa de asiento de suelo seleccionado procedente prestamos, incluso material, transporte, extendido, humectación y compactación.	1.006,600	5,99	6.029,53
U01030140	**m3 Terraplén suelo seleccionado préstamos**			
	Terraplén formado con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso aportación, nivelación y compactación al 95% P.M., medido sobre perfil.	215,900	7,01	1.513,46
U01040010	**m2 Refino, nivelación y apisonado de explanadas**			
	Refino, nivelación y apisonado en explanadas, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.	3.450,900	1,43	4.934,79
	TOTAL CAPÍTULO 02 EXPLANACIONES			**23.995,74**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 FIRMES			
PN0301	**m3 Relleno de bermas**			
	Relleno para impermeabilización de berma o mediana con material procedente de desmonte o préstamo, incluido el material a pie de tajo, su extendido, perfilado y compactación.	171,800	7,81	1.341,76
U09033020	**t Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 surf D/S, rodadura**			
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 surf D, con árido especial para capa de rodadura, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.	240,480	49,62	11.932,62
U09033030	**t Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D/S, intermedia**			
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin D, con árido calizo para capa intermedia, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.	363,080	46,81	16.995,77
U09032050	**t Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 32 base G/S, base**			
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 32 base G, con árido caliza en capa de base, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso betún y filler de aportación.	407,330	43,52	17.727,00
U09032020	**m2 Riego adherencia ECR-1**			
	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	3.432,400	0,31	1.064,04
U09032010	**m2 Riego imprimación ECI**			
	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	2.008,900	0,54	1.084,81
U09012030	**m3 Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)**			
	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Angeles de los áridos inferior a 30.	788,800	21,13	16.667,34
PN0302	**m2 Tratamiento ecológico finos zahorra con emulsión polimérica**			
	M2 de extendido de finos de zahorra artificial, 0-8 mm, tratada con emulsión estabilizante a base de polímeros, según Especificaciones Técnicas del producto, en dosis de 2 litros/m2 , extendido, nivelación, doble riego de sellado y compactado posterior al 98% PN, en un espesor de 8 cm.	134,000	15,79	2.115,86
	TOTAL CAPÍTULO 03 FIRMES.....68.929,20			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 DRENAJE			
	SUBCAPÍTULO 04.01 OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL			
U02011020	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 135 Ø400**			
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 400 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.	46,720	34,44	1.609,04
U07010010	**m3 HL 150/C/TM capa limpieza**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.	12,770	77,03	983,67
U07020010	**m2 Encofrado plano cimentaciones, solera, pozos y arquetas**			
	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	15,890	20,64	327,97
U01020140	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. terreno medio**			
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	118,950	11,37	1.352,46
U01030070	**m3 Relleno zanja propios selec. Tmax 30 mm**			
	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.N., medido sobre perfil.	87,790	6,94	609,26
U07010030	**m3 HM-20/I en elementos horizontales de estructura**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.	1,280	86,70	110,98
U07010040	**m3 HM-20/I en elementos verticales de estructura**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.	0,240	91,02	21,84
U07010100	**m3 HA-25/IIa, IIb o H en elementos verticales de estructura**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	2,580	111,78	288,39
U07030050	**kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S**			
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	331,090	1,02	337,71
U08020360_P	**m2 Lámina PVC-P e=1,2 mm. poliést. gris**			
	LLámina PVC-P e=1,2 mm. poliést. gris, incluso solapes y limpieza de la superficie, según UNE 104-242 y/o según normativa vigente.	1,070	20,04	21,44
U09011080	**m Tubo de drenaje de polietileno de alta densidad de 15 cm diám.**			
	Suministro y colocación de tubo de drenaje de polietileno de alta densidad de 15 cm de diámetro.	2,680	5,63	15,09

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U05090260	**ud Pate polipropileno con alma de acero**			
	Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro.			
		3,000	8,07	24,21
U07030020	**kg Suministro y colocación de acero laminado tipo S275JR, en perfi**			
	Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en perfiles o chapas electrosoladas para estructuras, según peso teórico, incluso casquillos de montaje, embrochalados, empalmes, y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.			
		11,200	1,86	20,83
U07030030	**kg Suministro y colocación de acero laminado tipo S275JR, en chapa**			
	Suministro y colocación de acero laminado tipo S 275 JR, en chapas cortadas y preparadas para placas de anclaje o de apoyo sobre hormigón de fábrica, incluso barras de anclaje, recibido, nivelación y parte proporcional de pintura antioxidante, recortes y material de soldadura.			
		54,290	2,12	115,09
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL 5.837,98			
	SUBCAPÍTULO 04.02 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL			
U02011020	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 135 Ø400**			
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 400 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.			
		25,500	34,44	878,22
U07010010	**m3 HL 150/C/TM capa limpieza**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.			
		1,960	77,03	150,98
U07010020	**m3 HNE- 15/C/TM no estructural**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/C/TM, para rellenos o elementos no estructurales colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.			
		7,060	79,77	563,18
U07020010	**m2 Encofrado plano cimentaciones, solera, pozos y arquetas**			
	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.			
		33,430	20,64	690,00
U01020140	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. terreno medio**			
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.			
		54,050	11,37	614,55
U01030070	**m3 Relleno zanja propios selec. Tmax 30 mm**			
	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.N., medido sobre perfil.			
		38,630	6,94	268,09
U07010030	**m3 HM-20/l en elementos horizontales de estructura**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/l, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.			
		0,480	86,70	41,62
U07010040	**m3 HM-20/l en elementos verticales de estructura**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/l, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.			
		0,390	91,02	35,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL 3.242,14			
	TOTAL CAPÍTULO 04 DRENAJE 9.080,12			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
	SUBCAPÍTULO 05.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**			
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.	1.170,000	1,18	1.380,60
U09070010b	**m Marca vial longitudinal de 30 cm**			
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 30 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.	135,500	2,70	365,85
U09070030	**m2 Cebreado y símbolos**			
	Estarcido en pavimento diferenciado (cebreado, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales de detención, etc), con pintura termoplástica en caliente, realmente pintado, incluso premarcaje.	369,200	11,80	4.356,56
U09070240	**m2 Borrado de marca vial**			
	Borrado de marca vial por cualquier procedimiento.	566,350	11,36	6.433,74
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....12.536,75			
	SUBCAPÍTULO 05.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
PN050201	**ud Cajetin complementario 800 x 400 mm nivel 2 uso permanente**			
	Cajetin complementario de dimensiones 800 x 400 mm con nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, colocado en señal.	1,000	49,37	49,37
PN050202	**m2 Cartel acero lamas nivel II**			
	Cartel con lámina reflectante de nivel II sobre panel de acero en lamas empleado en señalización vertical.	11,040	349,96	3.863,56
PN050203	**m2 Cartel acero chapa nivel II**			
	Cartel con lámina reflectante de nivel II sobre panel de acero en chapa, incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales empleado en señalización vertical.	1,600	168,94	270,30
U09070100	**ud Señal (P) 135 cm lado**			
	Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de peligro (P) triangular de 135 cm de lado, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.	6,000	178,75	1.072,50
U09070120	**ud Señal (R) Ø90 cm**			
	Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de prohibición y obligación (R) circular de Ø 90 cm, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.	11,000	127,56	1.403,16
U09070050	**ud Poste sustent. 2,20 m altura libre**			
	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 2,20 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	17,000	35,78	608,26
U09070040	**ud Poste sustent. 1,80 m altura libre**			
	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 1,80 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	4,000	30,26	121,04
U09070070	**ud Poste sustent. 3,00 m altura libre**			
	Suministro y colocación de poste de sustentación para señales, de perfil laminado en frío, rectangular de 80x40 mm y 2 mm de espesor, galvanizado y tapado en su parte superior, de 3,00 m de altura libre, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón HM-20 y accesorios.	2,000	46,80	93,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....7.481,79			
	SUBCAPÍTULO 05.03 BALIZAMIENTO			
PN050301	**ud Captafaro permanente retroreflector de vidrio**			
	Captafaro P(a) de utilización permanente, totalmente colocado.	17,000	5,77	98,09
PN050302	**ud Hitos de arista tipo I nivel 2 ,colocado con soporte de hormigón**			
	Hitos de arista tipo I con nivel de retroreflexión 2 ,colocado con soporte de hormigón.	12,000	17,21	206,52
PN050303	**ud Hito de vértice pequeño (HV-120)**			
	Hito de vértice, con nivel de retroreflexión 2 .incluso relleno de arena,totalmente colocado.	1,000	345,62	345,62
PN050304	**ud Baliza cilíndrica nivel retr. 2**			
	Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 2, totalmente colocada.	10,000	45,35	453,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 BALIZAMIENTO 1.103,73			
	SUBCAPÍTULO 05.04 DEFENSAS			
PN0504	**m Barrera mixta madera - metal. Normal/N2/W4/A**			
	Barrera mixta madera y metal, en márgenes de carretera de calzada única, de clase/nivel de contención Normal N2, ancho de trabajo W4 , índice de severidad A ,según la norma EN 1317-1-2. Compuesta por: Franja horizontal: Formada por una lámina en forma de U de acero corten de 4 mm de espesor, revestida por las partes interior y exterior mediante 2 piezas de madera de pino tratada en autoclave nivel IV de 2000 mm de longitud. Postes verticales: Perfiles de acero corten de dimensiones 100x50x1700 mm y 5 mm de espesor, colocados a una distancia entre ellos de 2 m, revestidos por las partes interior y exterior con cubrepostes fabricados en madera de pino tratada en autoclave nivel IV de dimensiones 750x170x110 mm. Tornillería: De acero de clase 8.8 y M16 de distintas longitudes. Terminales de barrera: finalización de la barrera con empotramiento a tierra. Unidad totalmente colocada, incluso pequeña excavación, anclaje de hormigón y accesorios.	348,000	108,98	37.925,04
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 DEFENSAS..... 37.925,04			
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....59.047,31			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 OBRAS COMPLEMENTARIAS			
	SUBCAPÍTULO 06.01 ACONDICIONAMIENTO ACCESO			
U01040010	**m2 Refino, nivelación y apisonado de explanadas**			
	Refino, nivelación y apisonado en explanadas, por cualquier procedimiento, incluso limpieza.			
		600,000	1,43	858,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 ACONDICIONAMIENTO ACCESO				**858,00**
	SUBCAPÍTULO 06.02 DESVIOS PROVISIONALES			
U09070010	**m Marca vial longitudinal de 10 cm**			
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.			
		5.248,000	1,18	6.192,64
U09070010b	**m Marca vial longitudinal de 30 cm**			
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, con pintura termoplástica en caliente, de 30 cm de ancho, blanca, azul, verde o amarilla, incluso preparación de la superficie y replanteo.			
		135,500	2,70	365,85
U09070100	**ud Señal (P) 135 cm lado**			
	Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de peligro (P) triangular de 135 cm de lado, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.			
		10,000	178,75	1.787,50
U09070120	**ud Señal (R) Ø90 cm**			
	Suministro y colocación sobre poste de sustentación (sin incluir éste), farola o columna, de señal de prohibición y obligación (R) circular de Ø 90 cm, normal o reflectante (I, II o III), incluso piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable.			
		10,000	127,56	1.275,60
U11021200b	**ud Cono TB-6 h=70 cm.**			
	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., totalmente colocado, incluso retirada.			
		20,000	28,17	563,40
U11021075	**ud Panel direccional 160 x 45 nivel II temporal**			
	Panel direccional de dimensiones 160 x 45 cm. con nivel II de retroreflexión de uso temporal, incluso excavación y hormigonado de cimentación, elementos de sustentación y anclajes. Totalmente colocado.			
		4,000	120,36	481,44
PN060201	**ud Triple luz ámbar intermitente TL-4**			
	Triple luz ámbar intermitente TL-4,incluso piezas especiales, totalmente instalada.			
		4,000	27,25	109,00
PN060202	**ud Pareja de semáforos portátiles de obra**			
	Pareja de semáforos portátiles de obra. Totalmente instalados			
		1,000	5.034,51	5.034,51
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 DESVIOS PROVISIONALES				**15.809,94**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 06.03 VARIOS			
PN0603	**m² Limpieza y terminación de las obras**			
	Limpieza y terminación de las obras con transporte de materiales resultantes a vertedero.			
		5.172,000	0,61	3.154,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.03 VARIOS				**3.154,92**
TOTAL CAPÍTULO 06 OBRAS COMPLEMENTARIAS				**19.822,86**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 ADECUACIÓN ENTORNO DE LA VÍA PECUARIA E ISLETA			
	SUBCAPÍTULO 0701 ISLETA			
U09020020	**m Bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 20x22 cm.**			
	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 20x22 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, excavación y hormigón de solera HM-20 y refuerzo.			
		124,000	14,89	1.846,36
U07010030	**m3 HM-20/I en elementos horizontales de estructura**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.			
		58,640	86,70	5.084,09
U09020090_P	**m2 Adoquinado granito sobre arena**			
	Suministro y colocación de adoquinado sentado sobre arena, incluso recebado de juntas con arena caliza fina en color gris.			
		153,000	31,23	4.778,19
U09041080_P	**m2 Sumin. y extendido manual de gravilla**			
	Suministro y extensión de gravilla de 5 cm de espesor, incluso preparación previa del terreno y limpieza final.			
		140,000	7,58	1.061,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0701 ISLETA 12.769,84			
	SUBCAPÍTULO 0702 PLANTACIONES			
U09062180	**ud Fraxinus angustifolia 14-16 cm Contenedor**			
	Suministro y plantación de Fraxinus angustifolia de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.			
		10,000	69,28	692,80
U09062180_A	**ud Quercus ilex 14-16 cm Contenedor**			
	Suministro y plantación de Quercus ilex de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.			
		15,000	197,73	2.965,95
U09062180_B	**ud Acer monspessulanum 14-16 cm Contenedor**			
	Suministro y plantación de Acer monspessulanum de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.			
		12,000	149,71	1.796,52
U09062180_C	**ud Juniperus oxycedrus 1,00-1,20 m altura Contenedor**			
	Suministro y plantación de Juniperus oxycedrus de 14-16 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m y primer riego, en contenedor.			
		25,000	28,13	703,25
U09067030	**m2 Hidrosiembra**			
	Hidrosiembra de mezcla (según dirección facultativa), de especies rústicas, hérbaceas y arbustivas, incluso estabilizante de suelos, abonos de liberación lenta, mulch, rastrillado de superficie y primeros riegos hasta su total nacimiento o 1ª siega.			
		3.500,000	1,65	5.775,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0702 PLANTACIONES 11.933,52			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 0703 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LA VÍA PECUARIA			
PN070301	**ud Mojón vía pecuaria**			
	Replanteo y colocación de mojón para amojonamiento de vías pecuaria.			
		20,000	45,02	900,40
PN070302	**ud Señal normalizada vía pecuaria**			
	Señal rectangular de vía pecuaria, de 1,00X0,50 m, normalizada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
		2,000	1.702,18	3.404,36
PN070303	**m3 Bolo de piedra de granito**			
	Suministro y colocación de piedra de granito sin trabajar, de grandes dimensiones, colocada en obra de forma mecánica, incluido replanteo, preparación del terreno necesaria y limpieza, medido el volumen colocado en obra.			
		48,620	90,55	4.402,54
PN070304	**ud Vallado de madera módulo 2,20 m x1,10 m de altura**			
	Suministro y colocación de vallado de madera rústico formado por maderos cilíndricos tratados en autoclave a nivel P4, dos travesaños unidos a postes con chapa canadiense. Módulos de 2,20 x1,10 m altura útil. Incluso anclajes galvanizados para atornillar en zapata de hormigón. Instalado según condiciones del fabricante.			
		32,000	92,16	2.949,12
PN070305	**ud Bolardo cilíndrico de madera 12 cm diam y 110 cm de altura**			
	Suministro y montaje de bolardo fijo cilíndrico, de 12 cm de diámetro y 110 cm de altura, de madera tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, con acabado en color natural, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y limpieza del material sobrante.			
		2,000	56,38	112,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0703 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LA VÍA PECUARIA 11.769,18			
	TOTAL CAPÍTULO 07 ADECUACIÓN ENTORNO DE LA VÍA PECUARIA E ISLETA 36.472,54			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS			
	SUBCAPÍTULO 08.01 Reposición línea telefónica			
PN0801A	**u Desmontaje y canalización de línea telefónica**			
	Desmontaje de tendido aéreo de línea telefónica y canalización subterránea de línea, mediante la construcción de dos arquetas D prefabricadas y un prisma canalizado con 4 conductos de PVC de 110mm que intercepte dichas arquetas. Incluye la retirada de postes así como los empalmes de cobre, fusiones de fibra y nuevos equipos para poder soterrar los cables. Ejecutado según prescripciones técnicas del proyecto y aprobado por la compañia telefónica.			
		1,000	7.877,41	7.877,41
PN0801B	**u Variación de red telefónica**			
	Variación de red Telefónica según especificaciones de la compañia suministradora, totalmente terminada y aprobada por la misma.			
		1,000	7.104,78	7.104,78
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.01 Reposición línea telefónica			**14.982,19**
	SUBCAPÍTULO 08.02 Reposición Sifón			
U07010100	**m3 HA-25/IIa, IIb o H en elementos verticales de estructura**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.			
		7,420	111,78	829,41
U07030050	**kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S**			
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.			
		484,110	1,02	493,79
U07010010	**m3 HL 150/C/TM capa limpieza**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.			
		6,670	77,03	513,79
U07010020	**m3 HNE- 15/C/TM no estructural**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón no estructural HNE-15/C/TM, para rellenos o elementos no estructurales colocado a cualquier profundidad, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.			
		8,750	79,77	697,99
U07020010	**m2 Encofrado plano cimentaciones, solera, pozos y arquetas**			
	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.			
		78,570	20,64	1.621,68
U01020140	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. terreno medio**			
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.			
		80,880	11,37	919,61
U01020300	**m3 Excavación en pozo, escarificado o martillo rompedor**			
	Excavación en pozo, con escarificado o martillo rompedor, en rocas de resistencia baja (comprensión simple inferior a 15 MPa), medido sobre perfil.			
		58,410	22,98	1.342,26
U01030070	**m3 Relleno zanja propios selec. Tmax 30 mm**			
	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.N., medido sobre perfil.			
		100,800	6,94	699,55
U05090260	**ud Pate polipropileno con alma de acero**			
	Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro.			
		13,000	8,07	104,91
U02011040	**m Tubería hormigón armado junta elastomérica 135 Ø600**			
	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 600 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.			
		22,500	63,30	1.424,25
U01020710	**kWhAgotamiento con bombas hasta 10kW**			
	Agotamiento con bombas de hasta 10 kW, cuando sea necesario para cualquier tipo de actuación, incluso manguera de by pass hasta 50 m de longitud, parte proporcional de tiempo de parada, energía y personal auxiliar para instalación, retirada y mantenimiento, transporte y retirada de obra.			
		900,000	2,05	1.845,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.02 Reposición Sifón			**10.492,24**
	SUBCAPÍTULO 08.03 Protección tuberías			
U07010030	**m3 HM-20/I en elementos horizontales de estructura**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/I, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.			
		35,100	86,70	3.043,17
U07030050	**kg Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S**			
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.			
		1.053,000	1,02	1.074,06
U07010010	**m3 HL 150/C/TM capa limpieza**			
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.			
		11,700	77,03	901,25
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.03 Protección tuberías			**5.018,48**
	SUBCAPÍTULO 08.04 Reposición estación de aforo			
PN080401	**u Caseta para aforo**			
	Caseta metálica para aforo, incluso cimentación y cableado, totalmente colocada.			
		1,000	1.002,94	1.002,94
PN080402	**u Espiras para aforo de tráfico**			
	Colocación de espiras para aforo de tráfico, incluso corte del pavimento, relleno con oxiasfalto, cableado y conexión a caseta, totalmente terminado y probado.			
		1,000	1.161,15	1.161,15
PN080403	**h Corte de tráfico**			
	Corte de tráfico			
		2,000	105,59	211,18
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.04 Reposición estación de aforo			**2.375,27**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 08.05 Vaina tubería abastecimiento			
U01020160	**m3 Excavación en zanja, med. mecán. terreno duro**			
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno duro (suelo con golpeo en el ensayo SPT superior a 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	150,000	15,45	2.317,50
PN080501	**m Suministro y colocación de vaina D=800 mm**			
	Suministro y colocación de vaina de hormigón armado o chapa como pasatubos para futura tubería de abastecimiento	50,000	244,00	12.200,00
U01030050	**m3 Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm**			
	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.N., medido sobre perfil.	125,000	6,61	826,25
U05060050_P	**ud Arqueta de registro 100x100x110 tapa horm.**			
	Arqueta de registro de dimensiones interiores 100x100x110 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM-20/P/40/I de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, con cerco y tapa de hormigón prefabricada, totalmente terminada, incluso p.p. de medios auxiliares.	2,000	407,80	815,60
U05090260	**ud Pate polipropileno con alma de acero**			
	Suministro e instalación de pates de bajada de polipropileno con alma de acero para acceso a pozos de registro.	6,000	8,07	48,42
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.05 Vaina tubería abastecimiento			**16.207,77**
	TOTAL CAPÍTULO 08 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS			**49.075,95**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
U12000010	**m3 Carga, transporte interior obra y descarga produc. result. exc.**			
	Transporte interior en obra de los productos resultantes de excavación, incluso carga, descarga y extendido mecánico en su caso, medido sobre perfil.	558,160	2,10	1.172,14
U12000030	**m3 Carga, tte. y descarga a vertedero 10km<d <30 km prod. res. exc.**			
	Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias entre 10 y 30 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.	2.272,520	13,92	31.633,48
U12000350	**m3 Canon vertido productos resultantes de excavaciones o demolición**			
	Pago de canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil.	1.920,140	8,49	16.301,99
U12000360	**m3 Canon vertido distinto excavaciones y demoliciones**			
	Pago de canon por descarga a vertedero, de otros productos distintos de los resultantes de excavaciones, demoliciones o reposiciones de viales.	1.193,240	3,18	3.794,50
U12000150	**m3 Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Embal. metal" (15.01.04)**			
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección y transferencia de RCD`S tipo II, "embalajes de metal" (15 01 04), así como los medios auxiliares necesarios.	75,010	7,09	531,82
U12000210	**m3 Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, Maderas" (17 02 01)**			
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "maderas" (17 02 01), así como los medios auxiliares necesarios.	58,300	9,19	535,78
U12000230	**m3 Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Plásticos" (17 02 03)**			
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "plásticos" (17 02 03), así como los medios auxiliares necesarios.	21,860	9,19	200,89
U12000310_P	**m3 Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Mezcla RCD" (17 01 07).**			
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "mezcla de RCD" (17 01 07), así como los medios auxiliares necesarios.	698,260	6,24	4.357,14
U12000250	**m3 Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Betunes" (17 03 02).**			
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "betunes" (17 03 02), así como los medios auxiliares necesarios.	224,390	10,05	2.255,12

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U12000340	**ud Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos**			
	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de pvc, que se conectará con un tubo de pvc (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. el precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.			
		1,000	2.399,17	2.399,17

TOTAL CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 63.182,03

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD			

TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD 11.940,86

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 REDACCIÓN DE INFORMES, VISADOS Y GESTIÓN DE PERMISOS Y LICENCIAS			
PN1101	**ud REDACCIÓN DE INFORMES PARA SOLICITUD DE PERMISOS**			
	Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.			
		3,000	3.000,00	9.000,00
PN1102	**ud VISADO DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN**			
	Visado del proyecto de construcción			
		1,000	570,00	570,00
TOTAL CAPÍTULO 11 REDACCIÓN DE INFORMES, VISADOS Y GESTIÓN DE PERMISOS Y LICENCIAS				**9.570,00**
TOTAL				**373.047,01**

PRESUPUESTOS GENERALES

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	OPERACIONES PREVIAS	21.930,40	5,88
02	EXPLANACIONES	23.995,74	6,43
03	FIRMES	68.929,20	18,48
04	DRENAJE	9.080,12	2,43
05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	59.047,31	15,83
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS	19.822,86	5,31
07	ADECUACIÓN ENTORNO DE LA VÍA PECUARIA E ISLETA	36.472,54	9,78
08	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	49.075,95	13,16
09	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	63.182,03	16,94
10	SEGURIDAD Y SALUD	11.940,86	3,20
11	REDACCIÓN DE INFORMES, VISADOS Y GESTIÓN DE PERMISOS Y LICENCIAS	9.570,00	2,57

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 373.047,01

13,00 % Gastos generales ...	48.496,11
6,00 % Beneficio industrial .	22.382,82
SUMA DE G.G. y B.I.	**70.878,93**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA) 443.925,94

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Madrid, a marzo de 2016

La Ingeniera Autora del Proyecto

Fdo: Isabel Martínez Cerezo

El Director del Proyecto

Fdo: Alonso Comas Muro

VºBº La Jefa de Área de Proyectos de Saneamiento y Reutilización

Fdo: María Casanova Sanjuán