

projar
Group

 Tragsatec
GrupoTragsa

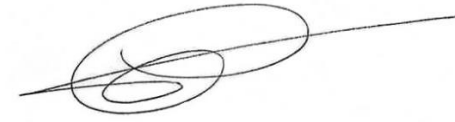
**RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES
A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE**

HOJA DE FIRMAS

El presente proyecto de RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANAZARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE ha sido redactado por el personal técnico de la empresa Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E, M.P. (TRAGSATEC) junto a la empresa COMERCIAL PROJAR S.A., bajo la dirección del personal funcionario de la Subdirección General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos de la Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En Madrid, a fechas de firmas electrónicas

Autor del proyecto



Fdo. Ignacio Rivero Aparicio

INGENIERO DE MONTES

TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S.A.

Autor del proyecto



Fdo. Juan Manuel Mondéjar Sanmartín

INGENIERO AGRÓNOMO

COMERCIAL PROJAR S.A.

Director del proyecto

Director del proyecto

Fdo. Juan Francisco Arrazola Herreros

JEFE DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fdo. Gonzalo Magdaleno Payán

JEFE DE SERVICIO

Conforme

Fdo. Fco. Javier Sánchez Martínez

SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN DE LAS
AGUAS Y GESTIÓN DE RIESGOS

ÍNDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

- ANEJO Nº1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº4. PROGRAMA DE TRABAJOS
- ANEJO Nº5. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO Nº6. CERTIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA
- ANEJO Nº7. CUBICACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS EN ESCOLLERAS Y TALUDES
- ANEJO Nº8. ESTUDIO HIDRÁULICO BIDIMENSIONAL
- ANEJO Nº9. RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
- ANEJO Nº10. REPLANTEO
- ANEJO Nº11. NECESIDADES HÍDRICAS DE LAS PLANTACIONES
- ANEJO Nº12. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES HIDROMORFOLÓGICAS

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

- 1. SITUACIÓN
- 2. EMPLAZAMIENTO
- 3. MASTER PLAN
- 4. MASTER PLAN: PLANO DE CONJUNTO
- 5. MASTER PLAN: DETALLE (8 HOJAS)
- 6. SECCIONES TRANSVERSALES (3 HOJAS)
- 7. DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN
- 8. DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN: DETALLE (8 HOJAS)
- 9. REBAJE DE ESCOLLERA, RETIRADA DE MOTA Y REPERFILADO DE TALUDES
 - 9.1 PLANTA GENERAL

9.2 PLANO GUÍA

9.3 PLANTA DETALLE (4 HOJAS)

9.4 PERFILES TRANSVERSALES (7 HOJAS)

10. REPLANTEO SENDEROS: PUNTOS KILOMÉTRICOS (8 HOJAS)

11. REPLANTEO VEGETACIÓN: BANDAS, BOSQUETES Y CERRAMIENTO TEMPORAL (8 HOJAS)

12. DETALLES

12.1 SEÑALIZACIÓN TIPO CN00

12.2 SEÑALIZACIÓN TIPO CN02

12.3 SEÑALIZACIÓN TIPO CN03 Y CN09

12.4 DETALLE SOLUCIÓN DE BIOINGENIERÍA RED DE COCO E HIDROMANTA

12.5 DETALLE DE PLANTACIONES

12.6 DETALLE DE FIRMES Y PAVIMENTOS

12.7 DETALLE DE CAJAS NIDO PARA MURCIÉLAGOS

13. EXPROPIACIONES: PLANTA GENERAL

14. EXPROPIACIONES: DETALLE (8 HOJAS)

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CONDICIONES GENERALES

CONDICIONES PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

projar
Group

 Tragsatec
GrupoTragsa

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES
A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	3
2.	OBJETO DEL PROYECTO	4
3.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS ACTUACIONES	5
4.	PROBLEMÁTICA ACTUAL EXISTENTE EN EL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN	6
5.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	8
5.1	ACTUACIONES PREVIAS.....	8
5.2	RETIRADA DE MOTA DE TIERRAS	12
5.3	REBAJE DE ESCOLLERAS Y REPERFILADO DE TALUDES.....	12
5.4	SOLUCIONES DE BIOINGENIERÍA.....	16
5.5	PLANTACIONES, MANTENIMIENTO Y CERRAMIENTOS.....	17
5.6	RED DE SENDEROS Y PASARELAS DE CRUCE DEL CAUCE	22
5.7	REFUGIOS DE FAUNA	24
5.8	PARTICIPACIÓN PÚBLICA, DIVULGACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	25
6.	TRAMITACIÓN AMBIENTAL.....	26
7.	BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS	27
8.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	27
9.	GESTIÓN DE RESIDUOS	27
10.	SEGURIDAD Y SALUD	28
11.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	28
11.1.	MEDICIONES	28
11.2.	PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	28
11.3.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	28
12.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	28
13.	PLAZO DE EJECUCIÓN	28
14.	REVISIÓN DE PRECIOS	28
15.	CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA.....	28
16.	DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO	29
17.	CONCLUSIÓN	29

1. ANTECEDENTES

El proyecto de “RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE” surge a raíz de la resolución ambiental de 22 de diciembre de 2022, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto “Actuaciones en materia de saneamiento y depuración en las aglomeraciones urbanas de China, Butarque y sur, Madrid y Getafe (Madrid)”.

Dicho proyecto contempla renovar las EDAR de La China, Butarque y Sur, la instalación de tuberías de impulsión de fangos entre estas EDAR, la construcción de un nuevo tanque de tormentas frente a la EDAR La Gavia y la construcción de colectores entre un aliviadero y el referido tanque, para aumentar la capacidad de tratamiento de estas infraestructuras que, actualmente es deficiente y está causando afecciones ambientales al río Manzanares y sus riberas.

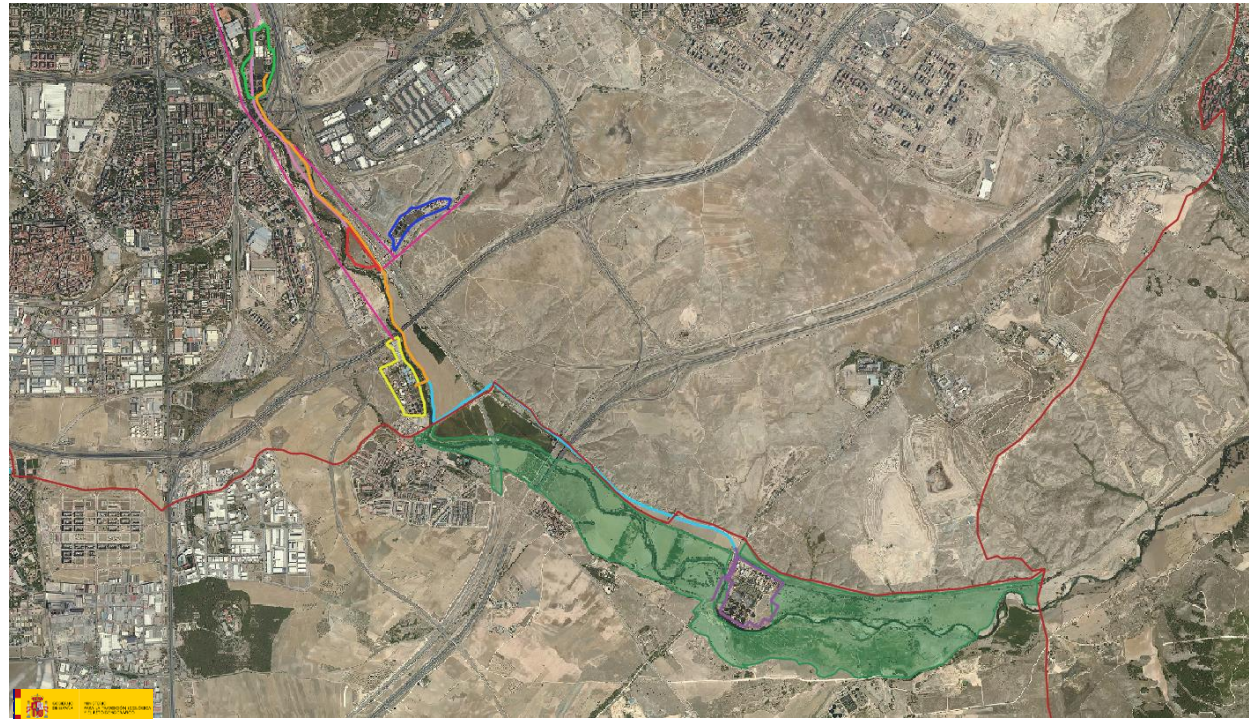


Figura 1. Actuaciones previstas llevar a cabo por el proyecto “Actuaciones en materia de saneamiento y depuración en las aglomeraciones urbanas de China, Butarque y sur, Madrid y Getafe (Madrid)” proyecto promovido por el Ministerio para la Transición Ecológica

- | | |
|---------------------|---------------------------------------------------------|
| ■ Área de actuación | ■ Tanque de tormentas sur |
| ■ EDAR Sur | ■ Conducción bombeo La China-Butarque |
| ■ EDAR La China | ■ Conducción bombeo fangos Butarque-Sur |
| ■ EDAR Butarque | ■ Colector Aliviadero General - Tanque de Tormentas Sur |
| ■ EDAR La Gavia | ■ Red de colectores existente |

Durante la tramitación ambiental del proyecto, surgen varias alegaciones que señalan que el terreno se encuentra dentro de la zona B de reserva natural del Parque Regional del Sureste y apuntan la necesidad de expropiar los terrenos situados en la vega del río Manzanares, donde se ubica la EDAR Sur, para la recuperación del bosque de ribera originario, concretamente 2 km aguas arriba y 3,5 km aguas abajo en una franja de unos 600 m de ancho, con una extensión total aproximada de unos 3 km². Como consecuencia, el promotor (la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras de la Dirección General del Agua), en su informe de respuesta, acepta realizar la citada actuación como medida complementaria, por lo que señala que no la incluirá en los proyectos de las EDAR, sino que la llevará a cabo mediante un proyecto independiente.

De aquel compromiso nace la definición del presente proyecto, que además de dar respuesta a dicha petición, introduce la variable de adecuación del espacio para el uso público, para el disfrute y la transmisión de los valores ambientales existentes.

Además de este antecedente fundamental, que es el que motiva la redacción del proyecto, cabe citar otras iniciativas promovidas por distintas Administraciones Públicas, que incluyen actuaciones en este tramo del río Manzanares o en su entorno inmediato, y que han sido consideradas durante la redacción del presente proyecto:

- Propuesta de Master Plan para la ampliación del Parque Lineal del Manzanares: promovido por la Dirección General de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid en 2016, contempla la identificación de zonas del entorno del río Manzanares desde el nudo súper-sur hasta el término municipal de Rivas-Vaciamadrid, en las que se pueden llevar a cabo actuaciones de renaturalización de la ribera con un doble objetivo de conectividad física, social y ecológica. El ámbito de este plan se divide en 3 tramos, de los cuales, el tramo 3 coincide plenamente con el ámbito del presente proyecto. Las actuaciones incluidas en el Master Plan son: a) plantaciones, b) eliminación de especies alóctonas e invasoras, c) retirada de los elementos artificiales del cauce y márgenes, d) adecuación de taludes mediante estabilización con técnicas de bioingeniería y plantaciones, e) eliminación de motas y escolleras para la restitución morfológica del cauce, f) acondicionamiento urbanístico para la creación de huertos urbanos (viales, abastecimiento de agua y electricidad, vallado perimetral, caseta comunitaria y tratamiento del suelo) y g) dotaciones de uso público (circuito canino, senda peatonal y carril bici). Hasta la fecha se han llevado a cabo actuaciones de los tramos 1 y 2, pero no se han acometido las correspondientes al tramo 3.

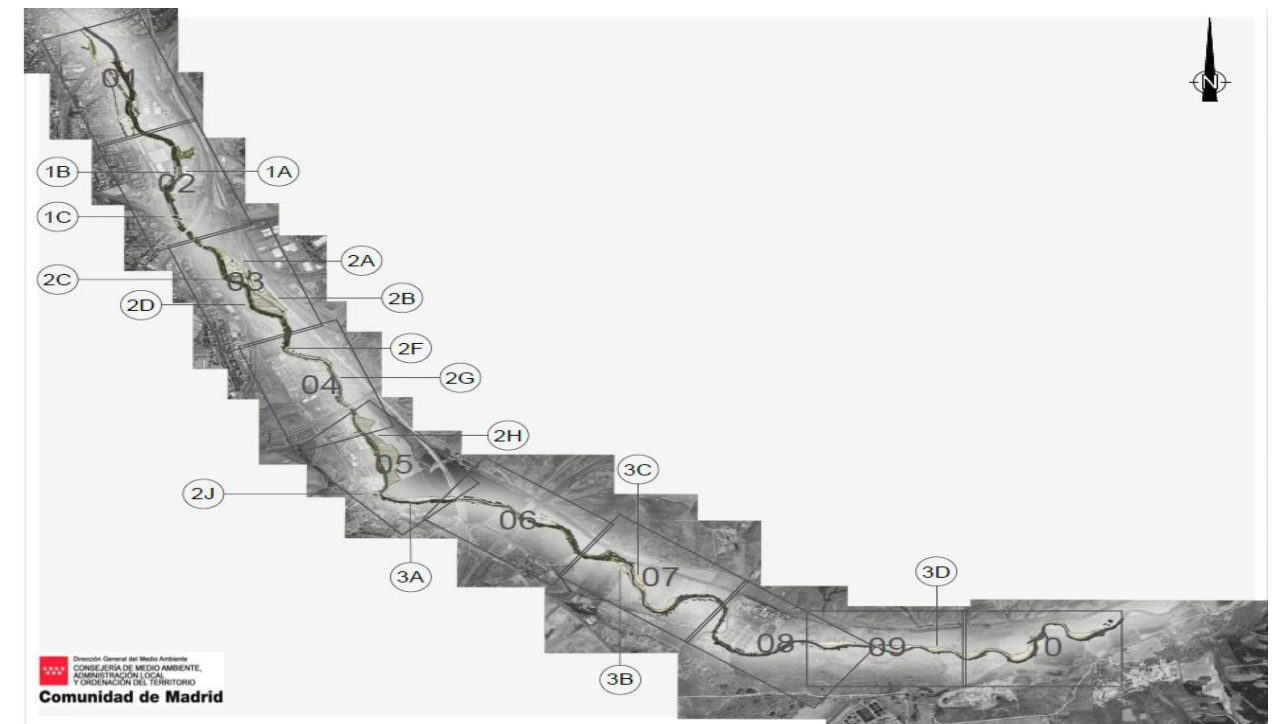


Figura 2. Propuesta de actuaciones “Master Plan para la ampliación del Parque Lineal del Manzanares” promovido por la Comunidad de Madrid

- | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1A: Limpieza; Eliminación EEI; Plantación; Retirada elementos artificiales cauce y márgenes; Miradores | 2A: Limpieza; Huertos urbanos | 2H: Limpieza; Eliminación EEI; Plantación |
| 1B: Limpieza; Adecuación taludes | 2B: Rehabilitación casa recreo Fernando VII; Catalogación del arbolado monumental; Rehabilitación elementos Real Canal del Manzanares; Cartelería | 2J: Adecuación tramo final Arroyo de la Bulera |
| 1C: Limpieza; Eliminación EEI; Plantación | 2C: Circuito canino; Plantación; Mobiliario urbano | 3A: Limpieza; Plantación |
| | 2D: Plantación | 3B: Limpieza; Restauración charca; Plantación |
| | 2F: Punto de interpretación geológico | 3C: Limpieza; Plantación |
| | 2G: Limpieza; Plantación | 3D: Rehabilitación de la ribera del Manzanares mediante eliminación de mota y escollera y plantaciones |

- b. Plan de naturalización y restauración ambiental del río Manzanares a su paso por el término municipal de Getafe (Madrid): en febrero de 2023 la ONG “Ecologistas en Acción” presenta un proyecto de actuación sobre el río Manzanares con la finalidad de recuperar sus valores naturales, paisajísticos, culturales y sociales, tomando como base la alegación presentada en la tramitación ambiental del proyecto de “Actuaciones en materia de saneamiento y depuración en las aglomeraciones urbanas de China, Butarque y sur, Madrid y Getafe (Madrid)” comentado anteriormente. El ámbito de actuación de este proyecto es el río Manzanares a su paso por el término municipal de Getafe (Madrid) tratándose de un tramo de, aproximadamente, 7,45 Km y 600 m de anchura y también incluye el tramo final de su afluente, el arroyo del Culebro, de 1,7 Km de longitud. Las actuaciones contempladas son: a) limpieza de las orillas y del lecho del río, b) rebaje de escolleras, c) eliminación de motas y cordones de tierras, d) restauración de espacios mineros con las tierras y escolleras sobrantes, e) expropiaciones, f) vallados, g) erradicación de caña común y otras EEI, h) revegetaciones, i) implantación de elementos de cría y refugio para la fauna, j) interpretación ambiental, k) creación de parque arqueológico y l) actuaciones de mantenimiento. El tramo de actuación es plenamente coincidente con el del presente proyecto, a excepción del arroyo Culebro. Ninguna de las actuaciones contempladas ha sido ejecutada hasta la fecha y gran parte de las mismas han quedado recogidas en el presente proyecto.

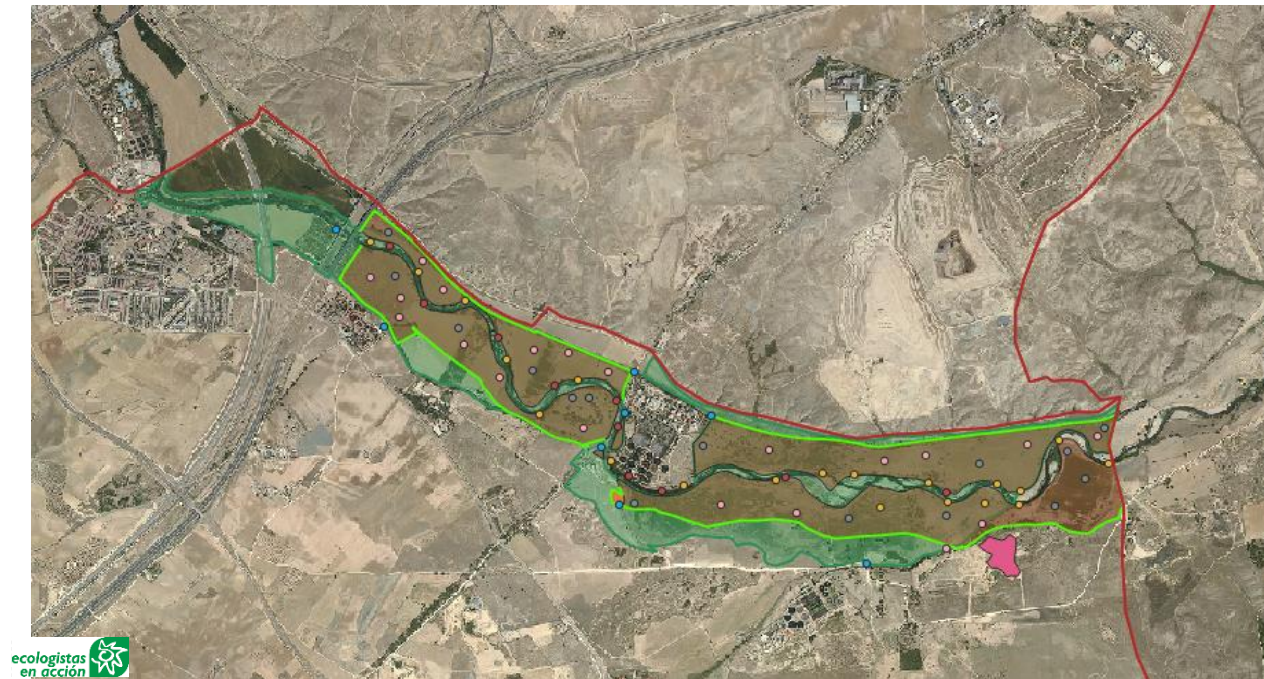


Figura 3. Propuesta de actuaciones “Plan de naturalización ambiental del río Manzanares a su paso por el término municipal de Getafe (Madrid)” promovido por Ecologistas en Acción Getafe

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Área de actuación S. aprox. = 437,93 ha Paneles informativos Caja nido murciélagos Poste caja nido murciélagos Caja nido aves Poste caja nido aves | <ul style="list-style-type: none"> Rest. espacios mineros: relleno escollera Creación de parque arqueológico Expropiaciones S. aprox. = 302,54 ha Vallados Adecuación de orillas y del lecho del río, rebaje de escolleras de piedra, eliminación de motas y cordones de tierras, retirada de especies invasoras, revegetación y actuaciones de mantenimiento |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- c. Parque Lineal del Manzanares en el término municipal de Getafe (Madrid): este proyecto es promovido por el Ayuntamiento de Getafe en septiembre de 2021 y se presenta como un desarrollo del anteriormente citado Master Plan de la Comunidad de Madrid. El ámbito abarca todo el tramo del Manzanares a su paso por el término municipal de Getafe. Dicho ámbito coincide en su totalidad con el del presente proyecto. En un primer tomo se definen las actuaciones de desbroces, talas y plantaciones, y en un segundo, las actuaciones para la restauración y adecuación fluvial. Estas actuaciones no han sido ejecutadas hasta la fecha y buena parte de las mismas han sido recogidas en el presente proyecto.



Figura 4. Propuesta de actuaciones “Proyecto de obras del Parque Lineal del Manzanares en el término municipal de Getafe” proyecto promovido por el Ayuntamiento de Getafe

- | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Área de actuación Sendero Vallado cinagético Eliminación de escolleras Talanqueras Zona estancial 1 | <ul style="list-style-type: none"> Zona singular 1 Zona Singular 2 Reservas polinizadores Interfaz agrícola fluvial Estabilización de taludes Plantaciones tipo B1 | <ul style="list-style-type: none"> Plantaciones tipo B2 Plantaciones tipo B3 Desbroces 3A Desbroces 3B Desbroces 3C Desbroces 3D |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es describir los trabajos necesarios y fijar, con precisión suficiente, las condiciones técnicas y valoración necesarias para la mejora ambiental del tramo del río Manzanares y su llanura aluvial, a su paso por el T.M. de Getafe, cumpliendo así lo comprometido durante el proceso de tramitación ambiental del proyecto de “Actuaciones en materia de saneamiento y depuración en las aglomeraciones urbanas de China, Butarque y sur, Madrid y Getafe (Madrid)”.

Los objetivos específicos de las actuaciones proyectadas son los siguientes:

- Recuperación del espacio fluvial: se trata de recuperar la naturalidad en la llanura de inundación del río Manzanares, que actualmente se encuentra ocupada por usos urbanos, agrícolas y ganaderos, así como eliminar los elementos antrópicos (residuos, escombros, infraestructuras obsoletas, edificaciones...) que se encuentran dispersos por el ámbito de actuación.
- Mejora de las condiciones hidromorfológicas del río y de su dinámica fluvial: se trata de mejorar las condiciones de naturalidad del río desde el punto de vista de la conectividad ecológica, especialmente en lo que se refiere a la continuidad transversal entre el cauce y la ribera, fomentando una dinámica hidrológica y sedimentaria más próxima a la que se producía antes de los cambios morfológicos que ha sufrido el río a lo largo de los años, estas mejoras contribuirán a la consecución del primer objetivo, en la medida en que el río, de manera natural, pueda ir recuperando su espacio de movilidad.
- Recuperación de la vegetación de ribera y de la banda de vegetación climatófila colindante y mejora de la biodiversidad en general: la presencia de vegetación de ribera en las márgenes del cauce es importante desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad y de la calidad del agua (el sombreado del cauce contribuye al mantenimiento de temperaturas adecuadas), dicha vegetación debe ser autóctona y adaptarse a las distintas condiciones térmicas e hídricas a medida que se amplía la distancia al cauce, así mismo debe de tener una adecuada

estructura (con todos los estratos naturales) y una adecuada composición específica (sin especies exóticas invasoras y con la diversidad específica propia de la zona). Además, debe fomentarse también la diversidad faunística y la conservación de los valores naturales existentes.

- Mejora de las condiciones para el uso público, sensibilización y divulgación ambiental: dada la proximidad del ámbito de actuación a grandes núcleos de población, como es Getafe o Madrid, y la existencia de dotaciones de uso público que llegan hasta el límite de la zona de estudio (como el Parque Lineal del Manzanares), se deberá promover la conectividad con estas dotaciones existentes a través de recorridos circulares a ambos lados del río tal que permitan la accesibilidad y disfrute de la ciudadanía de manera compatible y respetuosa con los valores ambientales del espacio (Parque Regional del Sureste, ZEC - ES3110006: *Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid* y ZEPA - ES0000142: *Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares*), así como fomentar la sensibilización acerca de los principales impactos que sufre el río Manzanares y la divulgación de sus valores ambientales.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS ACTUACIONES

La propuesta de actuación se enmarca dentro del término municipal de Getafe, desde su límite administrativo con el término municipal de Madrid, hasta el límite administrativo entre Getafe y Rivas- Vaciamadrid. Al sur de la actuación el ámbito de actuación queda flanqueado por el arroyo del Culebro y la acequia del Charcón de los Frailes. Al norte queda delimitado por el canal del Manzanares y el camino de Salmedina.

Las coordenadas (sistema UTM ETRS89 Huso 30) de inicio y fin de los trabajos son las siguientes: Inicio

Punto de actuación	X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
	444144	446473	450984	4462427

Tabla 1. Coordenadas de inicio y fin del tramo de actuación



Figura 5. Localización de la actuación

El área propuesta cuenta con una superficie aproximada de 437,93 ha distribuidas en una longitud de unos 7,5 km y un ancho aproximado, variando en función de la zona del río, de 600 ml. La superficie conjunta del cauce más DPH es de 62,29 ha aproximadamente.

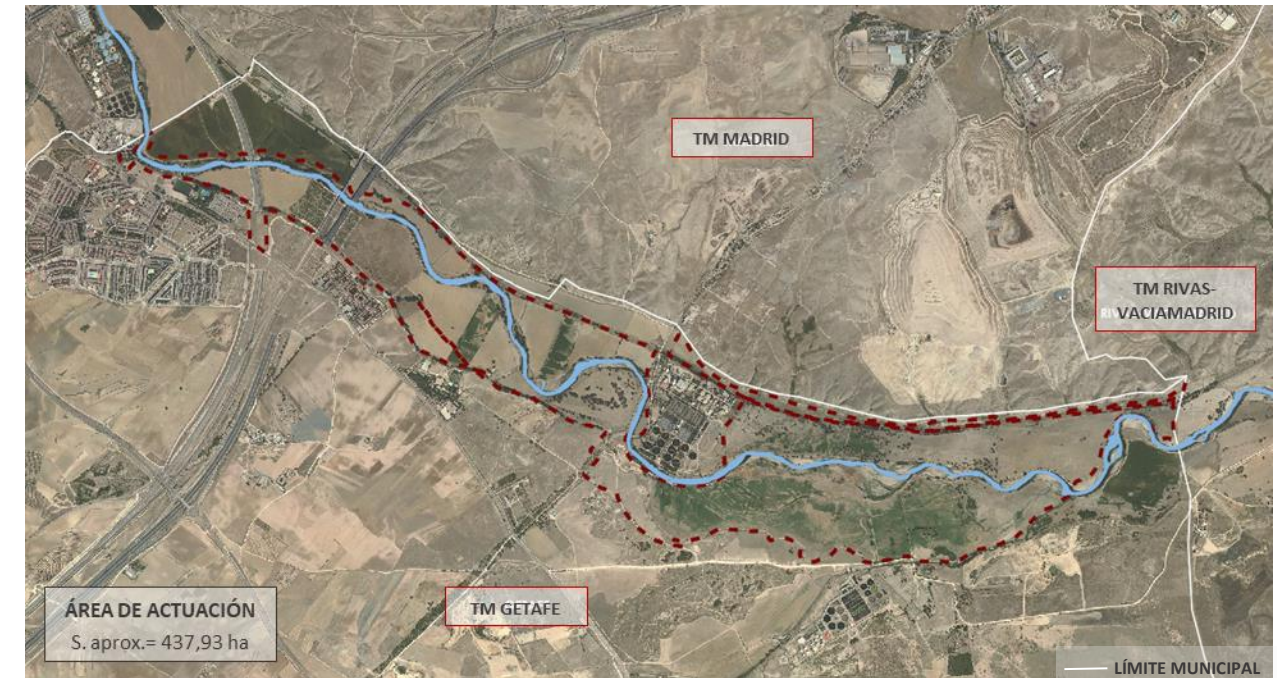


Figura 6. Ámbito de actuación

Se muestra a continuación una imagen en la que se puede observar la escala espacial en planta del ámbito de la actuación propuesta:

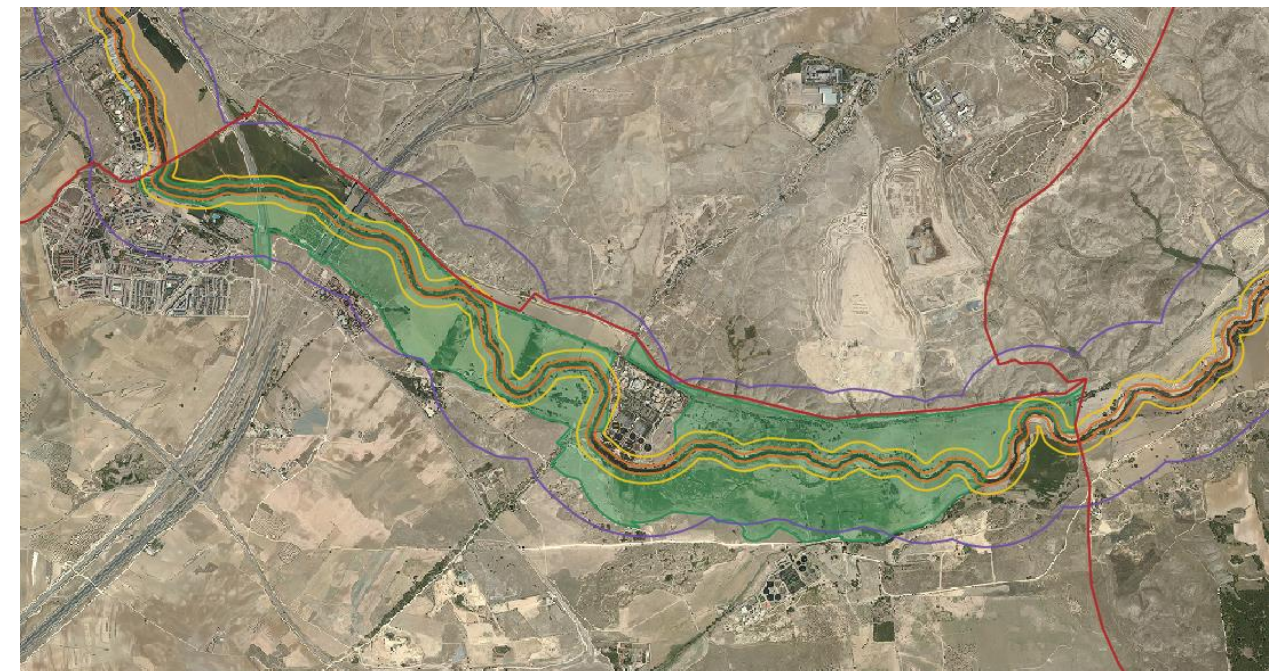


Figura 7. Escala espacial del ámbito de actuación y desfasas respecto al eje del cauce

Área de actuación Desfase 100,00 ml Desfase 300,00 ml Desfase 500,00 ml

4. PROBLEMÁTICA ACTUAL EXISTENTE EN EL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

El tramo del río Manzanares en el que se localizan las actuaciones recogidas en el presente proyecto se inscribe dentro de la masa de agua “ES030MSPF0427021 - Río Manzanares a su paso por Madrid”, designada como masa de agua muy modificada en el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2022-2027 (PHT de ahora en adelante).

La masa está formada por el tramo del río Manzanares comprendido entre su confluencia con el arroyo de la Trofa y la cola del Embalse de El Rey, siendo su longitud de 40,45 Km.

La masa se asigna como muy modificada conforme al apartado 2.2.2.1.2 de la IPH. Tipo 2. Canalizaciones y protecciones de márgenes, por hallarse canalizada y con revestimientos rígidos en una parte de su longitud. El tramo que es objeto del proyecto, si bien no se encuentra canalizado, cuenta con escolleras de protección en las márgenes a lo largo de una parte de su recorrido.

La masa no alcanza el buen estado ecológico debido a problemas con la calidad del agua y a alteraciones hidromorfológicas. Dentro de los indicadores, destaca los estados de los indicadores IBMWP e IPS, además del estado del indicador QBR, que evidencian la existencia de alteraciones hidromorfológicas.

Calidad	2015	2016	2017
Biológica	Deficiente	Deficiente	Moderada
Físico-Química	Peor que buena	Peor que buena	Peor que buena
Hidromorfológica	Peor que muy buena	Peor que muy buena	Peor que muy buena
Ecológica	Deficiente	Deficiente	Deficiente

Tabla 2. Calidad del agua conforme al Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2022-2027

Las principales alteraciones hidromorfológicas de esta masa de agua (ES030MSPF0427021) pueden resumirse de la siguiente manera:

- Alteración del régimen natural de los caudales circulantes, incluida la carga sólida, por la presencia de grandes infraestructuras hidráulicas, retornos y vertidos procedentes de las EDAR e impermeabilización del espacio fluvial en la cuenca vertiente a la masa de agua.
- Alteración de la conexión entre la masa de agua superficial y la masa de agua subterránea ES030MSBT030-010 “Madrid: Manzanares-Jarama” en el tramo situado aguas arriba del casco urbano de Madrid, con un comportamiento variable (ganador/perdedor) en régimen influenciado.
- Limitación de la movilidad longitudinal de la fauna piscícola a lo largo del eje fluvial y retención de los sedimentos transportados en las infraestructuras hidráulicas del cauce.
- Limitación de la movilidad del río, pérdida de la conexión entre el cauce y la llanura de inundación y modificación del trazado original del cauce, estrechado por presiones antrópicas, en donde destacan las obras de defensa frente a inundaciones, las obras de estabilización de márgenes y las canalizaciones.
- Simplificación de la composición y estructura del sustrato del lecho debido a la alteración en los procesos de dinámica fluvial asociados al transporte y a la deposición sedimentaria.
- Degradación de la composición y estructura de la vegetación por la ocupación del corredor fluvial y la llanura aluvial con motivo de las actividades antrópicas ligadas al urbanismo y a las actividades agrícolas.

El “Protocolo de Caracterización Hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos” (M-R-HMF-2019), en adelante PHMF, establece la metodología para valorar el estado en que se encuentra cada uno de los aspectos que caracterizan un río desde el punto de vista hidromorfológico, comparando la puntuación obtenida en cada caso con la que se obtendría en una “situación inalterada” o en la situación de referencia considerada como “muy buen estado”. A su vez, permite prever el estado futuro en el supuesto de la realización de obras o actuaciones. A continuación, se muestra la ubicación elegida para la toma de datos, subtramo de muestreo, y se presentan los resultados obtenidos para la caracterización y evaluación de las

condiciones hidromorfológicas del tramo de río incluido en el ámbito de proyecto (Anejo nº 12. Caracterización y evaluación de las condiciones hidromorfológicas):

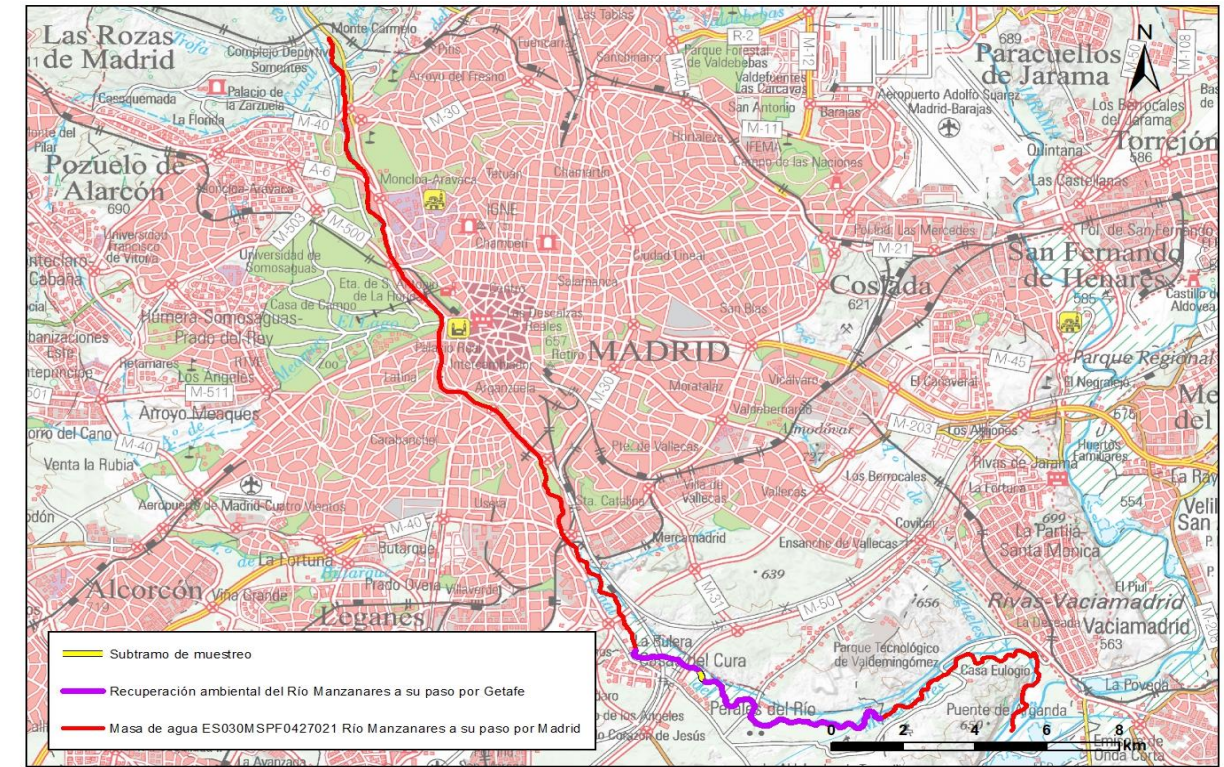


Figura 8. Localización del ámbito de actuación del proyecto con respecto a la masa de agua ES030MSPF0427021

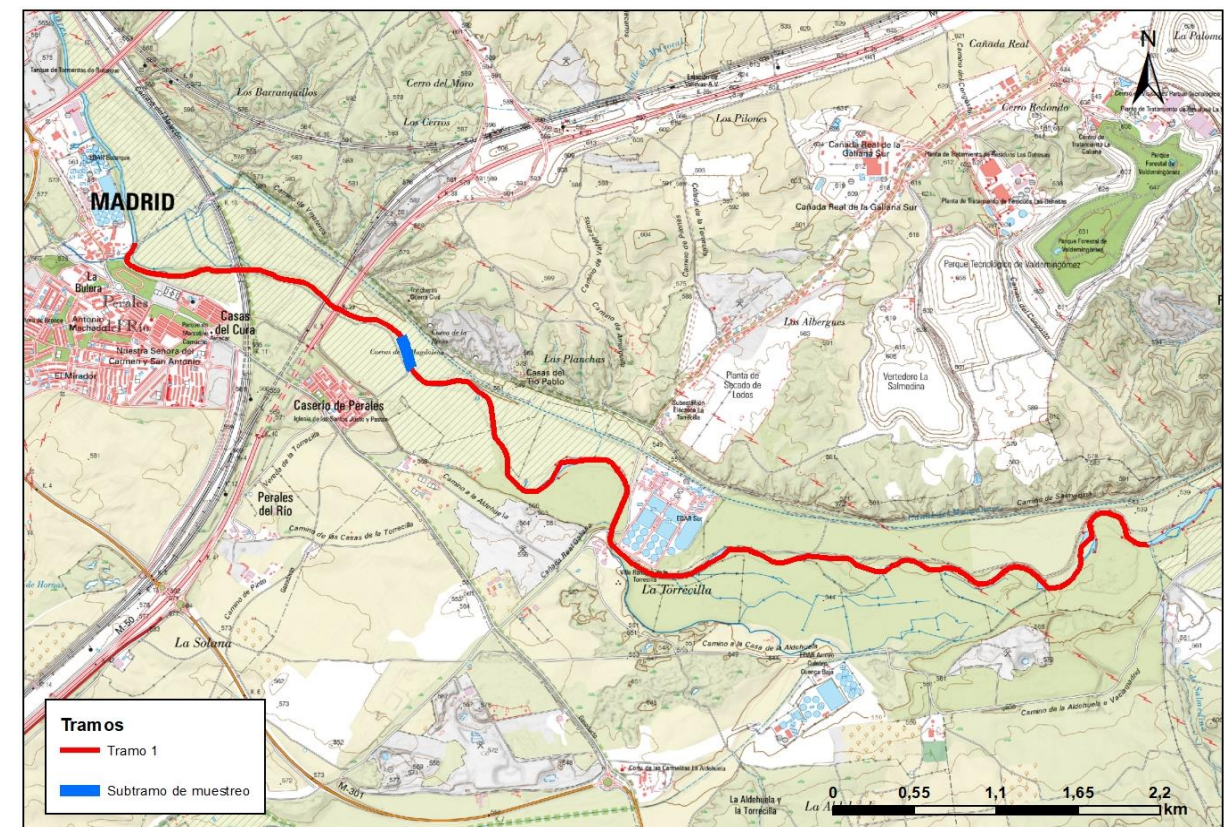


Figura 9. Tramificación hidromorfológica en el ámbito de proyecto y localización del subtramo de muestreo

El tramo de río ubicado en el ámbito de actuación presenta una alteración hidromorfológica de tipo moderado. El grado de naturalidad es alto, o inalterado, en cuanto a relación de la masa de agua superficial con las aguas subterráneas y no existen alteraciones sobre la continuidad longitudinal del río para el movimiento de la ictiofauna o la retención del sedimento.

Por el contrario, se consideran elementos especialmente alterados el caudal y la hidrodinámica junto a las condiciones morfológicas del cauce, concretamente en lo que se refiere a la composición y a la estructura del sustrato del lecho y a la estructura y composición de la zona ribereña. Las principales alteraciones pueden resumirse como:

- Alteración del régimen natural de los caudales circulantes por la presencia de grandes infraestructuras hidráulicas, vertidos procedentes de las EDAR e impermeabilización del espacio fluvial en la cuenca vertiente al ámbito de proyecto.
- Alteración de la morfología natural del río y pérdida de la movilidad lateral asociada a las obras de defensa frente a inundaciones y a los elementos de protección de márgenes, principalmente escolleras en las orillas del cauce.
- Procesos de incisión y erosión lateral de las orillas que originan el retroceso y el colapso de las márgenes y la pérdida de la vegetación ribereña asociada al corredor fluvial.
- Alteración en la composición y en la estructura del sustrato del lecho debido a la simplificación de la dinámica natural sedimentaria.
- Degradación y modificación de la estructura y composición específica de la cubierta vegetal natural en el espacio fluvial, motivado principalmente por el uso agropecuario del suelo.

De acuerdo a la información recogida en este proyecto, las actuaciones de recuperación ambiental previstas en el ámbito de actuación permitirían la mejora de los procesos y las funciones hidromorfológicas del río Manzanares en 3 de sus 6 ejes, concretamente, en lo que se refiere a las condiciones morfológicas del cauce y la relación de éste con su llanura de inundación.

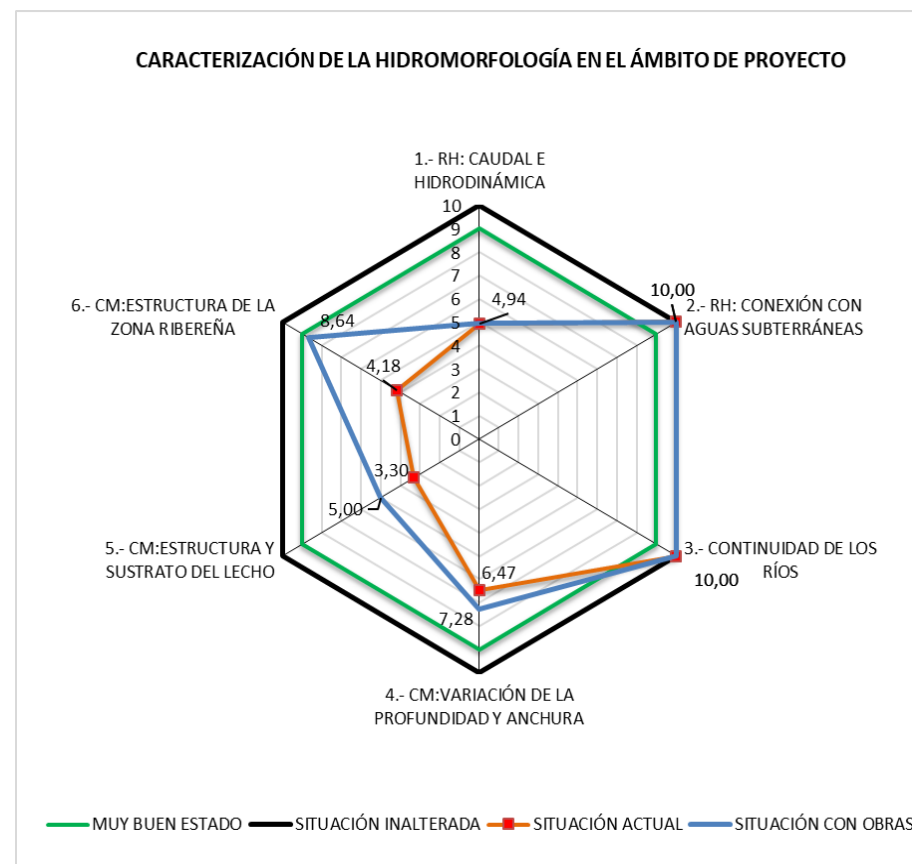


Figura 10. Gráfico de valoración del estado hidromorfológico global en el ámbito de proyecto

En cuanto al régimen hidrológico, de acuerdo a la simulación hidráulica bidimensional realizada a partir de los valores registrados en la estación de aforos AR18 MANZANARES R.-VAC, facilitados por la Confederación Hidrográfica del Tajo (ver Anejo nº 8 Estudio hidráulico bidimensional). En la serie del último año registrado, los caudales más elevados se produjeron a finales de agosto y en otoño, con valores en el entorno de 300 m³/s. Este valor asciende a 400 m³/s en octubre de 2023, según los datos de la serie validada. Registros cuyos valores corresponden a 50 y 100 años de periodo de retorno.

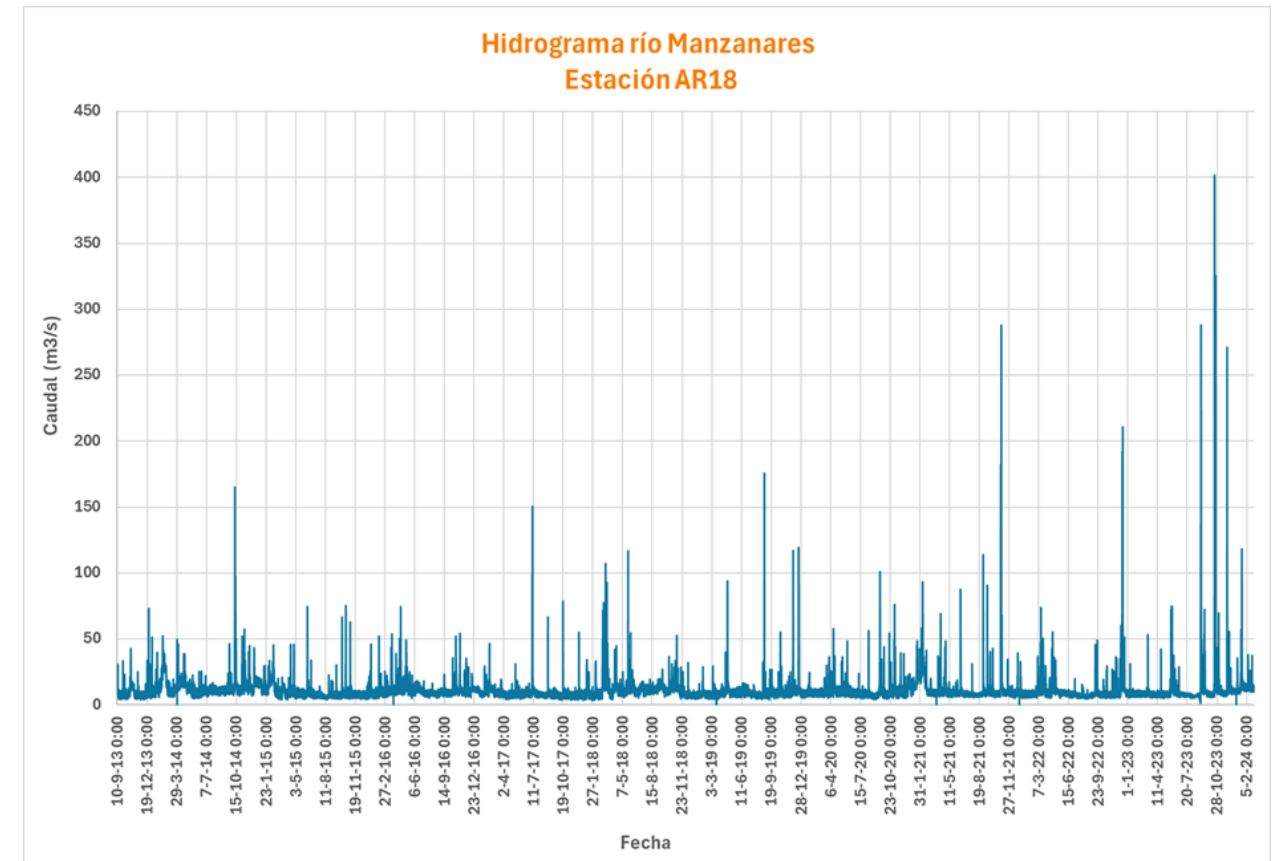


Figura 11. Hidrograma del río Manzanares en AR 18 desde 10/09/2013 hasta 28/02/2024

Además de estas avenidas registradas, el percentil 50 de los caudales máximos en el río Manzanares en el último año es de 10,89 m³/s, mientras que para los caudales mínimos es de 6,95 m³/s. Analizando toda la serie completa del SAIH ya validada (septiembre de 2013-febrero de 2024), el percentil 50 de los caudales quinceminutales registrados es igual a 10,02 m³/s y el valor del percentil 5 es igual a 6,35 m³/s. Este rango de oscilación de caudales varía según la época del año, sin embargo, presenta un patrón muy homogéneo debido a los ciclos de funcionamiento de las depuradoras que se encuentran aguas arriba del punto aforado.

En resumen, la problemática del tramo de actuación es la siguiente:

- El régimen hidrológico se encuentra alterado fundamentalmente por la regulación que supone la presencia de la presa del Pardo situada aguas arriba de la ciudad de Madrid y por los aportes realizados por las EDAR existentes en el entorno del proyecto, cuyo medio receptor directo es el río Manzanares en el caso de la EDAR de Viveros, China, Gavia, Butarque y Sur; y el arroyo del Culebro, por las EDAR de Arroyo Culebro Cuenca Baja y EDAR Arroyo Culebro Cuenca Media Alta. En concreto, en el ámbito de actuación los aportes totales procedentes de las EDAR de Butarque y Sur son superiores a los 150 hm³/año.
- La morfología del río se encuentra alterada debido al estrechamiento sufrido en su trazado y a la rigidización de sus márgenes (presencia de escolleras), contribuyendo a la pérdida de movilidad y a la alteración de la dinámica sedimentaria, así como a la desconexión transversal del cauce con su llanura inundable. Adicionalmente, el río

presenta una dinámica erosiva acelerada provocada tanto por el caudal constante del río como por el que se produce en los grandes eventos.

- c) La continuidad longitudinal del río no se encuentra alterada en cuanto a la movilidad de especies de fauna piscícola ni en los flujos de transporte de sedimentos al no existir presencia de estructuras transversales artificiales en el cauce.
- d) La llanura de inundación se encuentra ocupada y alterada fundamentalmente por usos urbanos y agrarios.
- e) La calidad de las aguas, conforme a lo indicado en el PHT, es deficiente.
- f) Existen residuos dispersos y restos de infraestructuras que han quedado obsoletas a lo largo de todo el tramo de actuación.
- g) La vegetación de ribera se encuentra alterada y degradada en cuanto a su estructura y composición específica, siendo inexistente en algunos tramos, abundando las especies nitrófilas de carácter regresivo y la presencia de especies exóticas invasoras.

En definitiva, se trata de un tramo de río que presenta fuertes alteraciones, cuya situación es necesario corregir, especialmente si se tiene en cuenta que se encuentra dentro de los espacios naturales protegidos “Parque Regional del Sureste” y las Áreas Red Natura 2000 “ZEC de Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid” y “ZEPA Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”, cuyos objetivos de conservación se encuentran alineados con los de las actuaciones incluidas en el presente proyecto.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto, son el resultado del análisis de la problemática del río Manzanares en el tramo de estudio, de la recopilación y análisis de los proyectos que anteceden a este, y del consenso entre los distintos agentes implicados (CHT, Ayuntamiento de Getafe y Comunidad de Madrid).

Todas las actuaciones proyectadas están orientadas a la consecución del objetivo general que es la recuperación ambiental del río Manzanares y su llanura de inundación (aproximadamente 600 m de anchura) en el tramo de 7,5 Km que discurre por el T.M. de Getafe y cada una de ellas se orienta a la consecución de uno o varios objetivos específicos. En la tabla siguiente se enumeran las actuaciones proyectadas y su relación con los objetivos específicos perseguidos.

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTUACIÓN	RESUMEN DE LA ACTUACIÓN
Recuperación del espacio fluvial	Expropiaciones	Expropiación de parcelas correspondientes a una banda de aproximadamente 600 m de anchura con respecto al eje del río, esta banda coincide con la lámina de inundación de periodo de retorno T100 conforme al Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) y al modelo hidráulico realizado en el marco del presente proyecto.
	Retirada de residuos dispersos	Retirada de basuras, escombros y restos de infraestructuras obsoletas que se encuentran fundamentalmente en las márgenes del río.
	Demoliciones y retirada de escombros	Demolición y retirada de escombros en dos zonas del ámbito de actuación, incluyendo la zona de huertos, para su restauración ambiental
	Desbroces y acondicionamiento del terreno	Desbroces, podas y clareos de pies enfermos o muertos y/o especies exóticas invasoras. Laboreos para la mejora del terreno de cara a su recuperación natural y al mejor arraigo de las plantaciones.
	Retirada de mota de tierras	Desmantelamiento de una mota existente aguas abajo de la EDAR Sur en la margen izquierda del río.

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTUACIÓN	RESUMEN DE LA ACTUACIÓN
Mejora de las condiciones hidromorfológicas del río y de su dinámica fluvial	Rebaje de escolleras	Rebaje parcial de las escolleras que aparecen de manera discontinua entre la EDAR Sur y la desembocadura del Arroyo Culebro en la margen izquierda del río a lo largo de un tramo de aproximadamente 2,4 km. Junto con el rebaje de las escolleras, se proyecta la recuperación morfológica de las márgenes del río en donde sea necesario, mediante el correspondiente tendido de taludes, con el fin de obtener un perfil lo más naturalizado posible.
	Plantaciones	Recuperación de las distintas bandas de vegetación ribereña (excluyendo la correspondiente a DPH), así como la banda más alejada del río, correspondiente a la vegetación propia del monte mediterráneo. Se incluye la siembra de una zona destinada a reserva de polinizadores.
Recuperación de la vegetación de ribera y fomento de la biodiversidad	Refugios de fauna	Instalación de cajas nido y refugios para aves, murciélagos y reptiles.
	Senderos y pasarelas	Adecuación de caminos existentes y creación de nuevos caminos para el uso público peatonal y para el acceso de vehículos de servicio y mantenimiento.
Mejora de las condiciones para el uso público, sensibilización y divulgación ambiental	Cartelería y señalización divulgativa	Instalación de paneles y carteles informativos, así como señales direccionales con contenidos relativos a las actuaciones realizadas y al medio natural.

Tabla 3. Resumen de las actuaciones incluidas y relación de las mismas con los objetivos del proyecto

A continuación, se describen de manera pormenorizada, todas las actuaciones incluidas en el proyecto (ver plano 3).

5.1 ACTUACIONES PREVIAS

Este apartado engloba un grupo de actuaciones que es necesario llevar a cabo de forma previa al resto, para garantizar la viabilidad del proyecto, estas actuaciones son:

- Expropiaciones
- Retirada de residuos dispersos
- Demoliciones y retirada de escombros (incluidos los huertos y otras estructuras existentes junto al río en la zona de Perales del Río)
- Desbroces, podas y acondicionamiento del terreno (laboreos)

A continuación, se describe de manera detallada el alcance y las características técnicas de cada una de ellas.

5.1.1. EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES

Para garantizar la recuperación del espacio fluvial, es necesario acometer una serie de expropiaciones de aquellas parcelas privadas (fundamentalmente de uso agrícola y ganadero) que se encuentran en la llanura de inundación del río.

Se ha considerado una banda de expropiación de aproximadamente 600 m de anchura con respecto al eje del río, esta banda coincide con la lámina de inundación de periodo de retorno T100 conforme al Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) y al modelo hidráulico realizado en el marco del presente proyecto (ver Anejo nº 8. Estudio hidráulico bidimensional).



Figura 12. Envolventes de período de retorno 100 años del SNCZI y del modelo de 400 m³/s realizado para el presente proyecto



Figura 14. Foto aérea de 1946 en donde se aprecia el sombreado correspondiente a la llanura de inundación del río Manzanares en el ámbito de actuación, coincidente con el ámbito de las expropiaciones proyectado

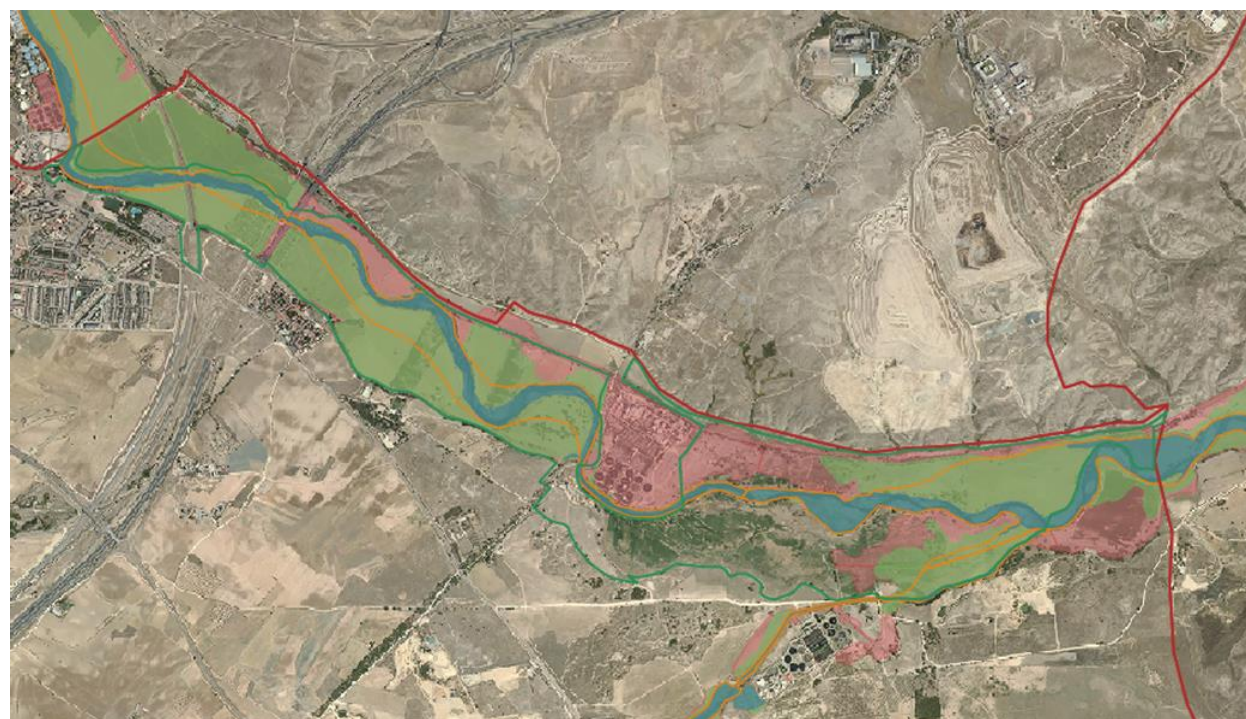


Figura 13. Inserción sobre áreas inundables para T= 10 años, T= 100 años, T= 500 años y Zona de Flujo Preferente

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área de actuación S. aprox. = 437,93 ha | Área inundable T=500 años |
| Área inundable T=10 años | Zona de flujo preferente |
| Área inundable T=100 años | |

Además del ámbito correspondiente a la lámina de inundación indicada, se han incluido algunas parcelas al Sureste (ver parcelas 35, 37 y 38 del plano de inclusión parcelaria) situadas aguas abajo de la EDAR Sur, en la margen derecha del río, al objeto de incorporar la pequeña zona inundable que queda separada de la lámina principal, de manera que se recupera todo el antiguo ámbito fluvial del río, como se puede comprobar en la siguiente fotografía aérea de 1946.

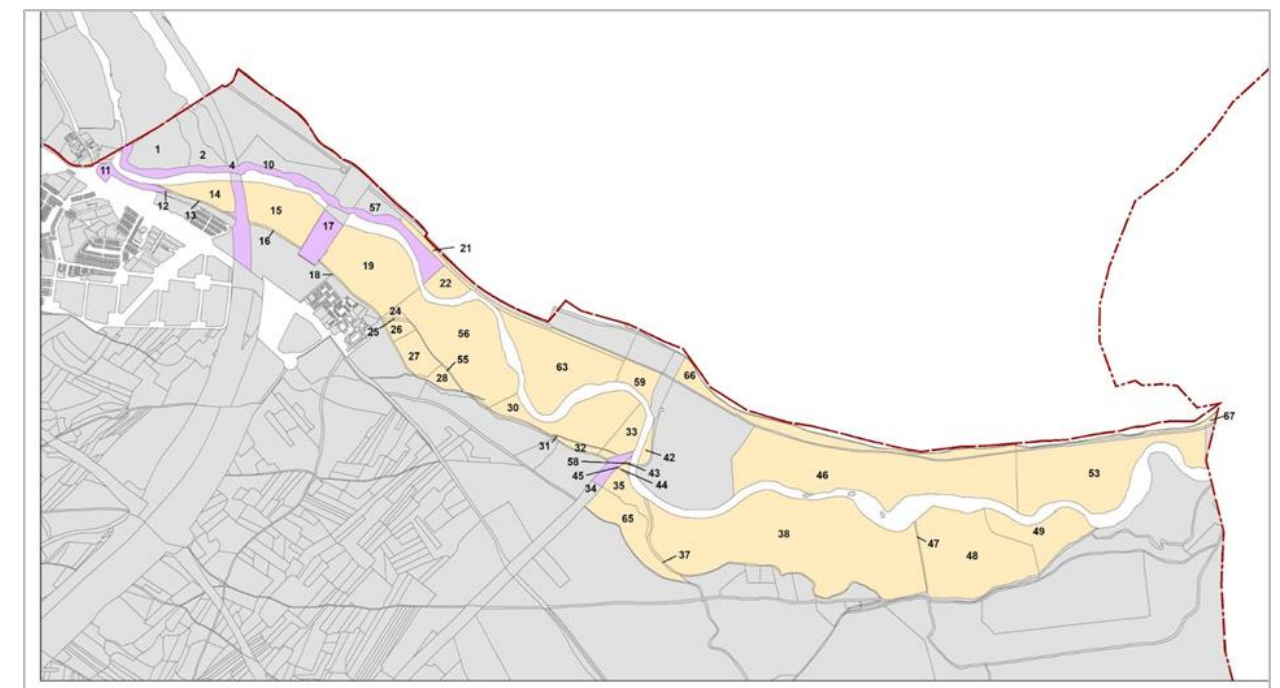


Figura 15. Inserción parcelaria en el ámbito de proyecto

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parcelas con inclusión total | Parcelas con inclusión parcial |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La superficie de expropiación de parcelas con inclusión total o parcial en el ámbito de actuación se estima en 365,38 ha y en 26,21 ha, respectivamente. La relación concreta e individualizada de bienes y derechos afectados puede consultarse en detalle en el Anejo nº 9 "Relación concreta e individualizada de bienes y derechos afectados" y en los planos generales y de detalle recogidos en el Documento nº2, del presente proyecto.

A continuación, se detalla la referencia catastral de las parcelas objeto de expropiación.

Nº DE PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL
1	28065A03100023
2	28065A03100024
4	28065A03109004
10	28065A03100036
11	28065A90109000
12	28065A03100063
13	28065A03109010
14	28065A03100062
15	28065A03110019
16	28065A03109019
17	28065A03109051
18	28065A03109016
19	28065A03100019
21	28065A03100037
22	28065A03100066
24	28065A03100064
25	28065A03109005
26	28065A03100047
27	28065A03100048
28	28065A03100060
30	28065A03100044
31	28065A03109017
32	28065A03100008
33	28065A03100070
34	28065A01009002
35	28065A01000003
37	28065A01009009
38	28065A01000006
42	28065A00900800
43	28065A01000005
44	28065A01000004
46	28065A00900004
47	28065A01009005
48	28065A01000013
49	28065A01000014
53	28065A00900007
55	28065A03109013
56	28065A03100043
57	28065A03110036
58	28065A01009010
59	28065A03100006
60	28065A00900013
61	28065A00900014
62	28065A00900015
63	28065A03100040
65	28065A01000024
66	28065A00900003
67	28065A00900008

Tabla 4. Listado de parcelas afectadas por la expropiación

Adicionalmente, para la ejecución y el mantenimiento de las actuaciones consideradas en este proyecto se considera necesaria la ocupación temporal de una superficie aproximada de 12.000 m². Estos terrenos no son objeto de expropiación y corresponden a caminos actualmente en uso. La localización y la referencia catastral quedan recogidas a continuación.



Figura 16. Ocupación parcelaria temporal en el ámbito de proyecto

Nº DE PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL
68	28065A03100065
69	28065A03109011
70	28065A03100004
71	28065A03109014

Tabla 5. Listado de parcelas afectadas por ocupación temporal de los terrenos

5.1.2. RETIRADA DE RESIDUOS DISPERSOS

Como consecuencia del régimen hidrológico del río, sometido a crecidas periódicas, se produce la captura de los residuos de zonas aguas arriba del ámbito de actuación, que son depositados en la área de actuación, de la misma manera que lava los residuos del área de actuación y los traslada y deposita aguas abajo, produciéndose un fenómeno de arrastre y deposición que tiende a concentrar los residuos en zonas de ribera con vegetación herbácea alta (juncos y carrizos), así como en las márgenes inundables donde se localiza vegetación arbustiva. En las siguientes imágenes se pueden observar este tipo de restos.

La retirada de residuos en el ámbito de actuación se realizará manualmente y, donde sea necesario, con maquinaria.

La basura retirada se almacenará en bolsas en zonas accesibles al camión basculante, que se ocupará de transportar los restos a vertedero.



Fotografía 1. Toallitas y otros restos retenidos en la vegetación de ribera



Fotografía 2. Toallitas y otros restos retenidos en la vegetación de ribera

5.1.3. DEMOLICIONES Y RETIRADA DE ESCOMBROS

Además de los residuos dispersos mencionados anteriormente, existen en el ámbito de actuación restos de infraestructuras de riego que han quedado obsoletas y están en desuso, así como algunos vertidos de escombros puntuales. Se propone la retirada de todas las estructuras obsoletas que se encuentren en zonas donde se van a llevar a cabo movimientos de tierras o a lo largo de los viales previstos.



Fotografía 3. Restos de infraestructura hidráulica de riego en desuso.

La recogida se realizará por medios manuales y mecánicos, gestionando los residuos conforme a lo establecido en el Anejo nº2.

Los volúmenes incluidos en las mediciones del presupuesto son estimativos, ya que no es posible llevar a cabo una prospección exhaustiva en esta fase de proyecto.

Por otro lado, se incluye la demolición de las estructuras en dos puntos (ver figura 17):

- PUNTO 1: casetas, cerramientos, muros, etc., asociadas a los huertos situados junto al río en la zona de Perales del Río correspondientes a las parcelas con referencias catastrales 28065A031000190000YF y 28065A031100190000YE, con una superficie total de 12.243,95 m²
-
- PUNTO 2: pequeñas edificaciones existentes junto al río justo en el inicio del tramo de actuación correspondientes a las catastrales 28065A031090030000YA, 28065A031000620000YD, 28065A031000630000YX y una cuarta parcela que aparece como "VACÍO DE CATASTRO", con una superficie total de 70.382,83 m²



Figura 17. Localización de demoliciones

Área de actuación
 Localización de las estructuras a demoler

5.1.4. DESBROCES Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

De forma previa a la realización de las plantaciones, es necesario acondicionar el terreno, con el fin de obtener una buena textura, una buena estructura y un buen estado del suelo, que contribuya a una implantación de la vegetación con mayores garantías de éxito y a una mayor facilidad para la ejecución de las obras correspondientes a los viales fundamentalmente. En este sentido se plantean las siguientes labores:

- Despeje y retirada mecánica de vegetación: por un lado, se trata de eliminar los cardos, que se encuentran en altas densidades en algunas parcelas de actuación y que cuentan con un gran porte en algunos casos. Esta formación vegetal de carácter nitrófilo, además de competir con la vegetación natural propia de etapas menos regresivas e impedir el fomento de la diversidad específica, supone un problema para el uso público, ya que se trata de una herbácea espinosa que forma bosquetes bastante impenetrables. El desbroce se llevará a cabo por medios mecánicos, siempre que sea posible, y los restos vegetales se triturarán y se dejarán in situ, evitando que esta labor se produzca en épocas que puedan fomentar el incremento del banco de semillas de la especie, para evitar su posterior proliferación. Se ha estimado que en la primera intervención será necesario proceder al desbroce en un 30% de la superficie total de actuación (114 ha), mientras que, en la fase de mantenimiento, esta superficie se estima de un 10% de la superficie restante (26,7 ha). En zonas sensibles o de difícil acceso con medios mecánicos, se realizará el tratamiento selvícola (roza, poda y clareo) manualmente. Por otro lado, se incluye la retirada de especies exóticas invasoras que puede haber dispersas fuera del ámbito de DPH (pies aislados de ailanto (*Ailanthus altissima*) y caña (*Arundo donax*)).
- Desbroce y retirada de vegetación previo a trabajos de retirada de escolleras y reperfilado de taludes: por otro lado, se proyecta el desbroce de vegetación arbustiva y herbácea y la retirada de pies aislados como medida previa de acondicionamiento del terreno para la ejecución de las tareas de rebaje de escolleras que se describe en el apartado 5.3 de esta memoria. Se llevará a cabo por medios mecánicos siempre que sea posible y se ha considerado un volumen total estimado de 3.270,04 m³.
- Tratamiento selvícola de la vegetación existente: se proyecta la realización de trabajos selvícolas de roza, poda y clareo en una superficie aproximada de 30 ha.

- Laboreo superficial: se propone el laboreo superficial o gradeo cruzado a 40 cm de profundidad como máximo (2 pases) en toda la superficie de actuación (381,43 ha) por medios mecánicos.
- Fresado del terreno: se propone el fresado del terreno, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con rotovator, efectuando dos pasadas cruzadas, alcanzando una profundidad de hasta 40 cm y el desmenuzamiento completo de los terrones en toda la superficie de actuación (381,43 ha).

5.2 RETIRADA DE MOTA DE TIERRAS

Aguas abajo de la EDAR Sur, en la margen izquierda del río Manzanares (ver planos 9.1 y 9.2), se encuentra una mota de 150 m de longitud, 15 m de ancho en la base y 2 m en coronación, con una altura media de 2,5 m. Esta mota, con una superficie de 1.317 m² será retirada en su totalidad, con un volumen estimado de 3.187,5 m³, que se reutilizarán en el ámbito de actuación en la mayor medida posible, trasladando a vertedero de residuos inertes lo que no sea posible reutilizar.

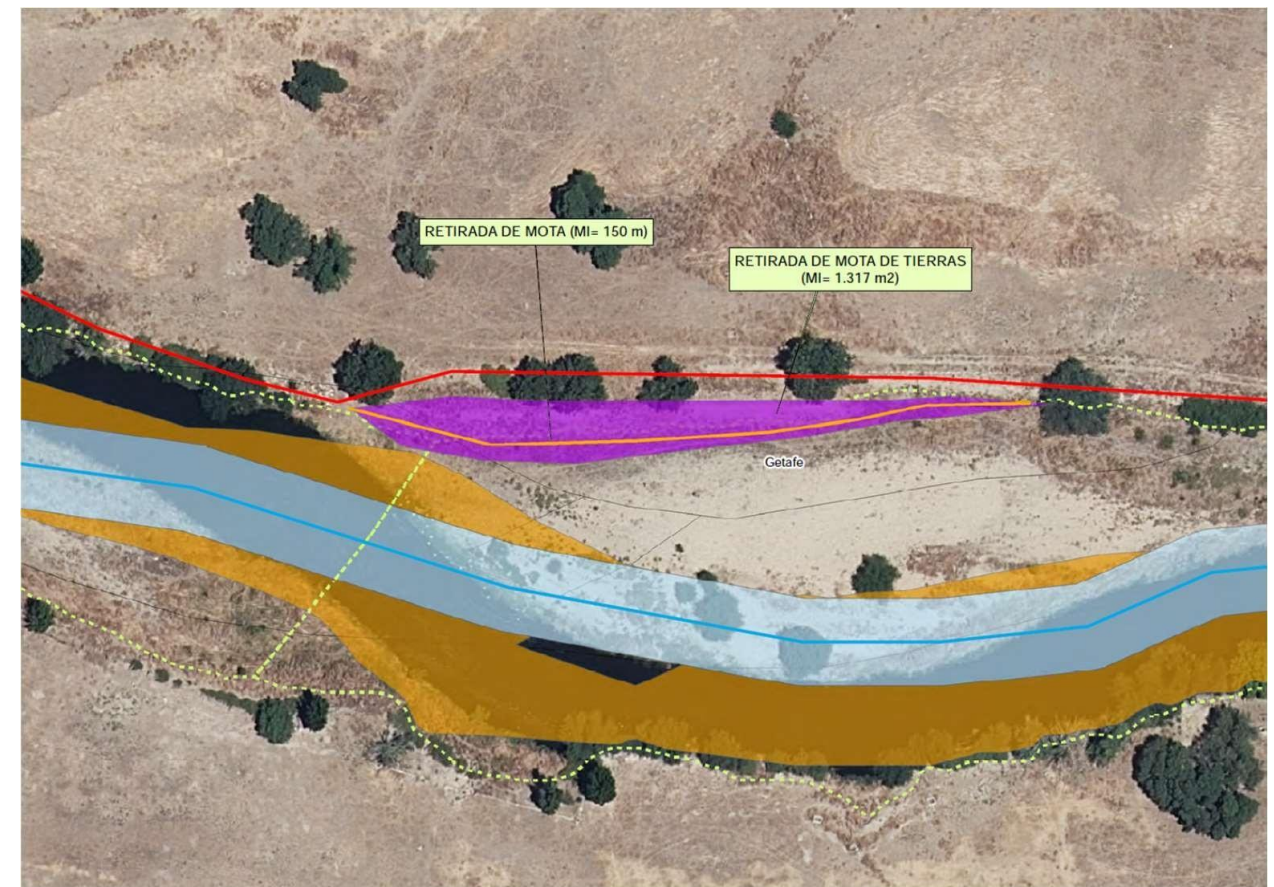


Figura 18. Localización de la mota de materiales sueltos a retirar

5.3 REBAJE DE ESCOLLERAS Y REPERFILADO DE TALUDES

Desde las cercanías de la EDAR Sur hasta la desembocadura del arroyo Culebro, se encuentran tramos discontinuos de escollera, abarcando aproximadamente 2,4 km en la margen izquierda. Se plantea la retirada parcial de estas escolleras en un tramo de aproximadamente 1,1 km y el acondicionamiento del terreno para recuperar parte de la llanura de inundación y aumentar la naturalidad del tramo. La ubicación de las actuaciones puede consultarse en los planos 9.1 a 9.4.

A continuación, se expone un resumen de la situación actual de los distintos subtramos en función de sus características identificados mediante ortofoto y visita de campo.

Tramo	Longitud (m)	Situación	Sección tipo/Material	Descripción
A-1	354,11	Paralelo a cauce	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles en la zona baja de la escollera, próximos al pie, y árboles aislados en el terreno al interior de la escollera
A-2	118,00	Interior de meandro	Mota de tierra delante de talud pronunciado/vertical de tierras	Árboles de gran porte en coronación, muy cercanos a los taludes
A-3	87,67	Interior de meandro	Talud pronunciado/vertical de tierras con restos de pequeño tamaño de escollera	Árboles de gran porte en coronación, muy cercanos a los taludes
A-4	133,60	Paralelo a cauce	Talud pronunciado de tierras con restos de pequeño tamaño de escollera	Árboles en la zona baja del talud, próximos al pie
A-5	128,33	Paralelo a cauce	Talud pronunciado de tierras con restos de pequeño tamaño de escollera	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación. Zona muy naturalizada
A-6	192,11	Paralelo a cauce	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación y numerosos árboles en el terreno al interior. Zona muy naturalizada
A-7	108,87	Interior de meandro	Mota de tierra	Vegetación dispersa y árbol en zona
A-8	184,66	Interior de meandro	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación. Zona muy naturalizada
A-9	131,62	Paralelo a cauce	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación. Zona muy naturalizada
A-10	111,50	Interior de meandro	Mota/talud tierras	Numerosos árboles en zona
A-11	36,62	Interior de meandro	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación. Zona muy naturalizada. Torre de línea eléctrica AT en trasdós
A-12	45,99	Interior de meandro	Mota/talud tierras	Numerosos árboles en zona
A-13	176,24	Paralelo a cauce	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación y árboles en el terreno al interior. Zona muy naturalizada
A-14	220,79	Interior de meandro	Mota/talud tierras	Árboles dispersos en talud e inmediaciones
A-15	337,79	Paralelo a cauce	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles en la zona baja de la escollera, próximos al pie, y árboles alineados en el terreno al interior de la escollera
Total	2.367,90			

Tabla 6. Situación de la margen izquierda del tramo del río Manzanares entre la EDAR Sur y la desembocadura del arroyo Culebro



Fotografía 4. Tramo A-1, zona inicial



Fotografía 5. Tramo A-1, zona media



Fotografía 6. Tramo A-2



Fotografía 7. Tramo A-3



Fotografía 8. Tramo A-4



Fotografía 9. Tramo A-5



Fotografía 10. Tramo A-6



Fotografía 11. Tramo A-9



Fotografía 16. Tramo A-15



Fotografía 17. Tramo A-15



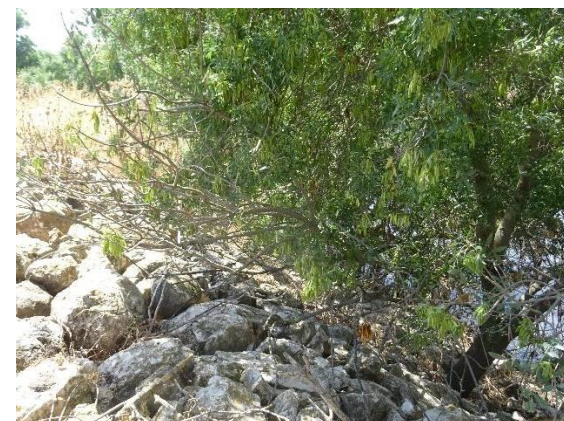
Fotografía 12. Tramo A-11



Fotografía 13. Tramo A-11



Fotografía 14. Tramo A-13



Fotografía 15. Tramo A-13

Las actuaciones se conciben tratando de preservar la totalidad o la mayor parte de los pies arbóreos existentes en la zona, compatibles con las actuaciones a proponer. Las actuaciones propuestas en este caso se adaptarán para cumplir esta premisa, reduciendo la altura de retirada de escollera y/o los taludes propuestos en zonas concretas dentro de las posibilidades.

Se actuará principalmente sobre aquellos tramos con escolleras o restos de las mismas y entre estos, aquellos que se encuentren menos naturalizados e integrados, para eliminar o minimizar la afección a la vegetación existente. Con estas premisas se propone actuar en cinco de los tramos identificados arriba, concretamente A-1, A-2, A-3, A-4 y A-15, suponiendo una longitud aproximada de 1 km.

En los tramos con escollera (A-1, A-4 y A-15) se rebajará la misma en una altura de unos 1,5 m desde su cabeza, retirando parte del terreno situado tras la escollera para crear un talud de transición entre la nueva cota de coronación de la escollera y el terreno existente.

En el tramo correspondiente a la mota de tierra y taludes pronunciados con restos de escollera (A-2 y A-3) se reperfilará el terreno al objeto de obtener un talud uniforme menos pronunciado y en el tramo a continuación con taludes pronunciados se rellenará en el intradós con tierras hasta conseguir un talud uniforme con el anterior. La tierra utilizada será la procedente de la excavación en el resto de tramos. En la siguiente tabla se resumen los tramos propuestos para actuación, así como la solución prevista.

Tramo	Tramo actuación	Subtramo actuación	Longitud (m)	Actuación propuesta
A-1	1	1-1	93,00	Rebaje de escollera en 1,5 m de altura, talud 19% terreno al interior
A-1		1-2	177,00	Rebaje de escollera en 1,5 m de altura, talud 2% terreno al interior
A-1		1-3	84,11	Rebaje de escollera en 1,5 m de altura, talud 19% terreno al interior
A-2	2	2-1	118,00	Reperfilado de talud interior meandro, 22,5%
A-3		2-2	87,67	Reperfilado de talud interior meandro, 22,5%
A-4	3	3-1	133,60	Rebaje de escollera en 1,5 m de altura, talud 2% terreno al interior
A-15	4	4-1	337,79	Rebaje de escollera en 1,5 m de altura, talud 15% terreno al interior
Total			1.031,17	

Tabla 7. Actuaciones propuestas en la margen izquierda del tramo del río Manzanares entre la EDAR Sur y la desembocadura del arroyo Culebro

Al inicio y final de cada tramo se realizarán transiciones graduales entre el terreno existente y los taludes generados, especialmente considerando aquellos tramos en los que se proyectan caminos.

El tramo 1 se divide en 3 subtramos (1-1, 1-2 y 1-3) para su actuación por la presencia de pies de *Populus alba* al interior del terreno que se desea preservar. En la zona media del subtramo 1-2 se localizan dos pies de *Ailanthus altissima*, especie catalogada como invasora según el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, que serán apeados y retirados.

Con las actuaciones se prevé afectar algunos arbustos situados sobre las escolleras a retirar. Asimismo, durante los trabajos previos será necesario realizar un desbroce de la vegetación existente en el terreno al interior, principalmente cardos.

En la zona se encuentran numerosos restos de antiguas instalaciones de riego como tuberías y arquetas, conformadas por hormigón, ladrillo y en algunos casos posiblemente fibrocemento, que deberán ser retiradas y trasladadas a gestor autorizado de acuerdo a la normativa vigente durante los trabajos previos a las actuaciones.

Previamente a la excavación del terreno se retirará la capa de tierra vegetal, que será acopiada y finalmente extendida de nuevo en la misma zona sobre los taludes generados.

Los sobrantes de tierras que sean aptos para tal fin se extenderán sobre los tramos de escollera que se mantengan, favoreciendo la integración ambiental y paisajística de las obras existentes.

La escollera retirada y el excedente de tierras de excavación se reutilizará en el ámbito de actuación, en la medida de lo posible y lo que no pueda ser recuperado, será trasladado a gestor autorizado.

Para la cubicación del movimiento de tierra y retirada de escollera se ha utilizado el programa Autodesk Civil 3D. El método de cálculo de volumen seguido es el denominado del área final media, considerando perfiles transversales cada 20 m (para la representación en planta se consideran cada 10 m). Se consideran alineaciones para cada uno de los tramos creando corredores con las secciones tipo propuestas para obtener la superficie proyectada y la cubicación de materiales.

Se utiliza como base cartográfica el Modelo Digital del Terreno del río Manzanares (20. Río Manzanares) con una resolución de 1 m elaborado con motivo del primer ciclo de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (año 2016), tomando como base de partida los datos LiDAR del Instituto Geográfico Nacional (IGN) del año 2010.

Se considera que la capa de escollera tiene un espesor medio aproximado de 50 cm. Asimismo, se estima una capa de tierra vegetal con un espesor de 20 cm a lo largo del área de proyecto, que será retirada, y, posteriormente extendida en la superficie de los nuevos taludes generados con un espesor de unos 15 cm.

En el caso de los tramos con escollera, 1, 3 y 4, los ejes o alineaciones consideradas se hacen coincidir aproximadamente con el límite superior o interior de las escolleras. En el tramo 1 y 3 este límite coincide con la cabeza de las escolleras por lo que se desmonta 1,5 m en altura desde el eje. En el caso del tramo 4, la cabeza se sitúa a una distancia de 1,25 m en horizontal desde el límite interior mencionado, por lo que se consideran los 1,5 m de altura a desmontar desde el eje desfasado en horizontal la mencionada distancia y en vertical hasta la cota del terreno existente.

Tras la escollera rebajada se tiende un talud variable en función del tramo hacia el interior como transición con el terreno existente, según se describe arriba. El pie de este talud se establece a una determinada distancia desde la nueva cabeza de la escollera, a fin de crear una pequeña berma de entre 1 y 2 m aproximadamente.

En el caso del tramo 2, el eje o alineación se hace coincidir aproximadamente con la cabeza del talud, punto desde el cual se proyecta el nuevo talud a conformar mediante el reperfilado del terreno.

En la tabla a continuación se resumen los materiales cubicados en los diferentes tramos.

Tramo actuación	Retirada escollera (m³)	Desmonte tierras (m³)	Relleno tierras (m³)	Excavación tierra vegetal (m³)	Extendido tierra vegetal (m³)
Tramo 1	584,11	8.720,39	-	2.254,11	1.819,76
Tramo 2	-	1.121,03	856,19	-	326,34
Tramo 3	175,54	2.435,01	-	802,32	645,29

Tramo actuación	Retirada escollera (m³)	Desmonte tierras (m³)	Relleno tierras (m³)	Excavación tierra vegetal (m³)	Extendido tierra vegetal (m³)
Tramo 4	874,09	1.177,92	-	213,61	347,47
Total	1.633,74	13.454,35	856,19	3.270,04	3.138,86

Tabla 8. Resumen de cubicación de materiales en los tramos de actuación de retirada de escollera y reperfilado de taludes

En el Anexo nº 7 se incluyen los listados de cubicaciones.

Considerando que las tierras de excavación podrán ser reutilizadas en los rellenos y que la tierra vegetal retirada se reutilizará en el extendido sobre las superficies generadas, se obtiene el siguiente balance de materiales.

Tramo actuación	Balance escollera (m³)	Balance tierras (m³)	Balance tierra vegetal (m³)
Tramo 1	584,11	8.720,39	434,35
Tramo 2	-	264,84	- 326,34
Tramo 3	175,54	2.435,01	157,03
Tramo 4	874,09	1.177,92	- 133,86
Total	1.633,74	12.598,16	131,18

Tabla 9. Resumen de balance de materiales en los tramos de actuación de retirada de escollera y reperfilado de taludes

Finalmente, se obtienen un excedente de 1.633,74 m³ de escollera, un volumen sobrante de tierras de 12.598,16 m³ y un excedente de 131,18 m³ de tierra vegetal.

El sobrante de tierra vegetal y parte de las tierras se reutilizarán en la zona de actuación para su extendido sobre las zonas y tramos de escollera a mantener, especialmente aquellos con bloques de mayor tamaño y más expuestos, a fin de mejorar la calidad paisajística del entorno.

Los tramos en los que se realizará el extendido de tierras sobrantes sobre escolleras son los identificados en el primer apartado como A-1, A-4, A-5, A-6, A-8, A-9, A-11, A-13 y A-15. Los tramos A-1, A-4 y A-15 corresponden a los tramos de actuación de rebaje de escollera 1, 3 y 15 respectivamente, en los que quedarán algunas superficies de escollera a cotas inferiores. Para la obtención del volumen de tierras necesario para el extendido en los diferentes tramos se considera un ancho medio en cada caso y un espesor de 15 cm de material a extender.

Tramo	Longitud (m)	Ancho medio sección (m)	Superficie extendido (m²)	Espesor extendido (m)	Volumen extendido (m³)
A-1	354,11	3,0	1.062,33	0,15	159,35
A-4	133,60	2,0	267,20	0,15	40,08
A-5	128,33	3,0	384,99	0,15	57,75
A-6	192,11	5,0	960,55	0,15	144,08
A-8	184,66	5,0	923,30	0,15	138,50
A-9	131,62	6,0	789,72	0,15	118,46
A-11	36,62	5,0	183,10	0,15	27,47
A-13	176,24	8,0	1.409,92	0,15	211,49
A-15	337,79	3,0	1.013,37	0,15	152,01
Total	1.675,08		6.994,48		1.049,19

Tabla 10. Estimación del extendido de tierras en los tramos de escollera a mantener

Por tanto, para el extendido de tierras en las escolleras remanentes se utilizarán un total de 1.049,19 m³.

Las tierras y tierra vegetal sobrantes en la actuación de retirada de escolleras y reperfilado de taludes se reutilizarán parcialmente para el extendido en las escolleras a mantener. Se utilizarán 131,18 m³ correspondientes a tierra vegetal y 918,01 m³ de tierras hasta el total de 1.049,19 m³.

Actuación	Balace escollera (m ³)	Balace tierras (m ³)	Balace tierra vegetal (m ³)
Retirada de escollera y reperfilado de taludes	1.633,74	12.598,16	131,18
Extendido de tierras en escollera	-	- 918,01	- 131,18
Total	1.633,74	11.680,15	-

Tabla 11. Resumen de balance final de materiales

Finalmente, resulta un excedente de escollera de 1.633,74 m³ y un sobrante de tierras de 11.680,15 m³ que tratará de reutilizarse en el resto del ámbito de actuación en la medida de lo posible y se llevará a gestor autorizado lo que no sea posible reutilizar.

Los coeficientes de esponjamiento y compactación considerados en función de las características del suelo son los recogidos en la Memoria de las Tarifas Tragsa utilizadas en el proyecto:

Material	Coef. Esponjamiento	Coef. Compactación
Piedra	1,50	-
Tierras A1 y A-3 (Fragmentos de piedra, grava y arena / Arenas finas)	1,31	1,05
Tierras A-2 (Gravas y arenas limosas o arcillosas)	1,21	1,10
Tierras A-4 a A-7 (Suelos limosos o arcillosos)	1,23	1,15
Tierra vegetal	1,45	-

Tabla 12. Coeficientes de esponjamiento y compactación

5.4 SOLUCIONES DE BIOINGENIERÍA

Estas soluciones se plantean en los tramos en los que se intervendrá para el rebaje de escolleras comentado en el apartado anterior, siempre que los taludes resultantes cuenten con una pendiente superior al 20%. En estos casos se propone la aplicación de técnicas de bioingeniería mediante la colocación de la solución compuesta por red de coco e hidromanta (ver figuras 19 a 21).

La superficie total en la que se propone aplicar esta solución es de 4.597,39 m², de forma que se garantice la estabilidad y control de erosión, ya que, este tipo de solución está especialmente indicada para superficies ubicadas en zonas de escorrentía donde el riesgo erosivo es superior.

La red de coco mantiene la capa fértil del terreno intacta y retiene las semillas el tiempo necesario para que se establezca la vegetación. Las redes de coco están compuestas por materiales naturales que se incorporan al terreno tras su degradación, aumentando el contenido en materia orgánica del suelo (Figura 20).

La hidromanta es un tratamiento de hidrosiembra basado en un mulch de madera tecnológico de alta resistencia ante la erosión y gran permanencia sobre el terreno. Este mulch incluye estabilizantes especiales y otros elementos que mejoran su resistencia mecánica. El tratamiento se aplica mediante equipo de bombeo hidráulico, en la mezcla acuosa se incluyen el resto de materiales de una hidrosiembra convencional como son semillas, fertilizantes y enmiendas húmicas (Figura 21).

Su aplicación es requerida para el control temporal de la erosión y revegetado permanente de las áreas donde se proyecte.

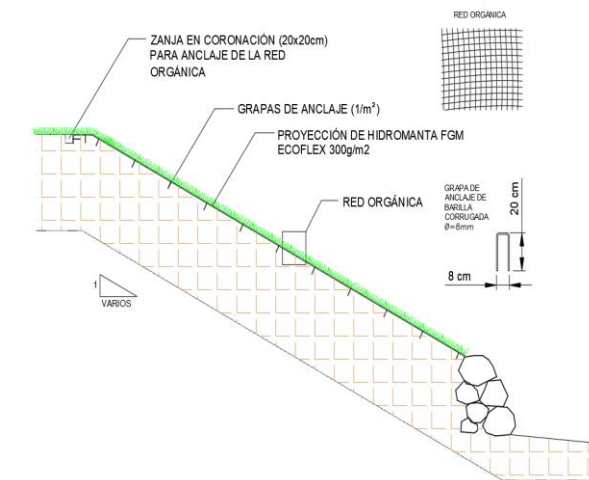


Figura 19. Detalle tipo instalación de red de coco



Figura 20. Imágenes de referencia red de coco



Figura 21. Imágenes de referencia proyección hidromanta

5.5 PLANTACIONES, MANTENIMIENTO Y CERRAMIENTOS

5.5.1. PLANTACIONES Y SIEMBRAS

Se plantea la revegetación en varias bandas de plantación para mejorar la biodiversidad, no se plantea la restauración de la primera banda de vegetación, la más próxima al cauce, ya que esta zona está sometida a la dinámica fluvial y se ha observado la existencia de conchas erosivas y áreas de inundación en avenidas extraordinarias que utiliza el río para disipar energía. En todos los casos se usará planta de vivero de 2-3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, con especies dispuestas en tresbolillo y hoyos mecanizados de 50x50x50 cm. La densidad aproximada de plantación es de 1.100 pies/ha, 200 pies/ha para el arbolado y 900 pies/ha para los arbustos. De este modo, las bandas de plantación proyectadas son las siguientes:

1. **Alameda-Sauceda (Banda 2):** Esta banda contará con una superficie de 218,71 ha con árboles como *Salix alba*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Fraxinus angustifolia* y *Tamarix gallica*, así como otros sauces arbustivos como *Salix fragilis* y *Salix purpurea*, junto con otras especies. Al ser la banda más cercana al cauce del río, excluyendo las zonas de DPH, se propone este tipo de especies ya que se trata de especies bien adaptadas a suelos húmedos y a áreas que pueden experimentar inundaciones ocasionales, que con sus raíces ayudan a estabilizar el suelo, reduciendo la erosión en las orillas del río. A continuación, se incluye una tabla con el desglose de especies arbóreas y arbustivas y el número de pies correspondiente a cada una de ellas.

BANDA 2: ALAMEDA-SAUCEDA	Nº Pies arbóreos	Nº Pies arbustivos
Suministro y plantación de <i>Salix fragilis</i> 2/3 savias		41.233
Suministro y plantación de <i>Populus alba</i> 2/3 savias	6.115	
Suministro y plantación de <i>Populus nigra</i> 2/3 savias	6.115	
Suministro y plantación de <i>Fraxinus angustifolia</i> 2/ 3 savias	6.115	
Suministro y plantación de <i>Tamarix gallica</i> 2/3 savias	6.419	
Suministro y plantación de <i>Salix alba</i> 2/3 savias	6.419	
Suministro y plantación de <i>Sambucus nigra</i> 2/3 savias		41.233
Suministro y plantación de <i>Lonicera periclymenum</i> 2/3 savias		27.489
Suministro y plantación de <i>Rosa canina</i> 2/3 savias		34.361
Suministro y plantación de <i>Rubus ulmifolius</i> 2/3 savias		6.872
Suministro y plantación de <i>Salix purpurea</i> 2/3 savias		41.233
Suministro y plantación de <i>Ulmus minor</i> 2/3 savias	6.419	
Suministro y plantación de <i>Crataegus monogyna</i> 2/3 savias		6.872
Suministro y plantación de <i>Flueggea tinctoria</i> 2/3 savias		6.872
TOTAL	37.602	206.165
	243.767	

Tabla 13. Distribución de especies en la banda 2 de plantación

Se proponen 6 módulos diferentes para esta banda de Saucedá-Alameda:

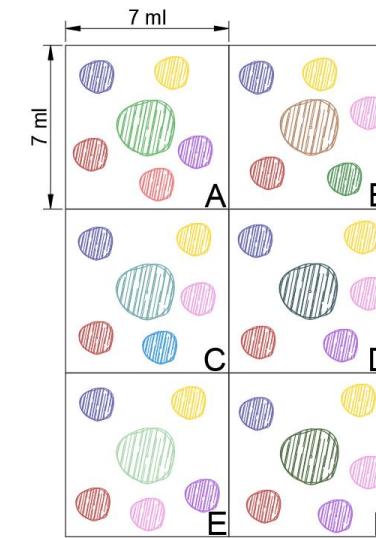


Figura 22. Módulos de plantación para la banda Alameda-Sauceda

Arbolado

Especie	nº pies (7x7ml)	nº total pies	Módulo de plantación	Leyenda
<i>Populus alba</i>	1	6.115	A	
<i>Populus nigra</i>	1	6.115	C	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	6.115	E	
<i>Tamarix gallica</i>	1	6.419	B	
<i>Salix alba</i>	1	6.419	D	

Tabla 14. Distribución de especies de arbolado en los módulos de plantación de la banda 2

Arbustivas

Especie	nº pies (3,5x3,5 ml)	nº total pies	Módulo de plantación	Leyenda
<i>Sambucus nigra</i>	6	41.233	A/B/C/D/E/F	
<i>Lonicera periclymenum</i>	4	27.489	A/D/E/F	
<i>Rosa canina</i>	5	34.361	B/C/D/E/F	
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	6.872	C	
<i>Salix fragilis</i>	6	41.233	A/B/C/D/E/F	
<i>Salix purpurea</i>	6	41.233	A/B/C/D/E/F	

Tabla 15. Distribución de especies arbustivas en los módulos de plantación de la banda 2

Además, para mejorar la integración y naturalización del paisaje, se ha propuesto un solapamiento del 20% de especies entre las bandas de plantación. De esta manera, se propone la incorporación de algunas de las especies de la siguiente banda, logrando así una transición más armoniosa y menos segmentada entre las distintas áreas. Se propone la integración de:

Arbolado

Especie	nº pies (7x7ml)	nº total pies	Módulo de plantación	Leyenda
<i>Ulmus minor</i>	1	6.419	F	

Tabla 16. Distribución de especies adicionales de arbolado en los módulos de plantación de la banda 2

Arbustivas

Especie	nº pies (3,5x3,5 ml)	nº total pies	Módulo de plantación	Leyenda
<i>Crataegus monogyna</i>	1	6.872	A	
<i>Flueggea tinctoria</i>	1	6.872	B	

Tabla 17. Distribución de especies arbustivas adicionales en los módulos de plantación de la banda 2

Por lo tanto, para la banda 2: Saucedá/Alameda, que abarca una superficie total de 218,71 ha, se propone la plantación de un total de 243.767 pies, en marcos de 7x7ml en el caso de las especies de arbolado y 3,5x3,5 ml en el caso de las arbustivas, dando como resultado 1 árbol y 5 arbustos por cada módulo de plantación. Para aumentar la heterogeneidad de la plantación se recomienda disponer las plantas arbustivas de forma irregular, dejando calles de mantenimiento entre los marcos de plantación.

2. **Fresneda-Olmeda (Banda 3):** Detrás de la alameda, con una superficie de 83,36 ha, se instalará un bosque de vega con *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor* y *Ulmus laevis* resistentes a la grafiosis, y un sotobosque más seco con especies como *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra* y *Retama sphaerocarpa*. Estas especies se encontrarán más alejadas del cauce, pudiendo estar sujetas aun así a inundaciones periódicas. Se trata de especies que toleran tanto esas posibles inundaciones periódicas como periodos de sequía temporal.

BANDA 3: FRESNEDA-OLMEDA	Nº Pies arbóreos	Nº Pies arbustivos
Suministro y plantación de <i>Fraxinus angustifolia</i> 2/ 3 savias	7.698	
Suministro y plantación de <i>Tamarix gallica</i> 2/3 savias		3.929
Suministro y plantación de <i>Sambucus nigra</i> 2/3 savias		15.716
Suministro y plantación de <i>Rosa canina</i> 2/3 savias		11.787
Suministro y plantación de <i>Rubus ulmifolius</i> 2/3 savias		3.929
Suministro y plantación de <i>Ulmus minor</i> 2/3 savias	3.770	
Suministro y plantación de <i>Ulmus laevis</i> 2/3 savias	3.770	
Suministro y plantación de <i>Crataegus monogyna</i> 2/3 savias		15.716
Suministro y plantación de <i>Retama sphaerocarpa</i> 2/3 savias		15.716
Suministro y plantación de <i>Flueggea tinctoria</i> 2/3 savias		3.929
Suministro y plantación <i>Rhamnus alaternus</i> 2/3 savias		3.929

BANDA 3: FRESNEDA-OLMEDA	Nº Pies arbóreos	Nº Pies arbustivos
Suministro y plantación <i>Rhamnus lycioides</i> 2/3 savias		3.929
TOTAL	15.238	78.580
	93.818	

Tabla 18. Distribución de especies en la banda 3 de plantación

Se proponen 4 módulos diferentes para esta banda plantación correspondiente a la Fresneda-Olmeda:

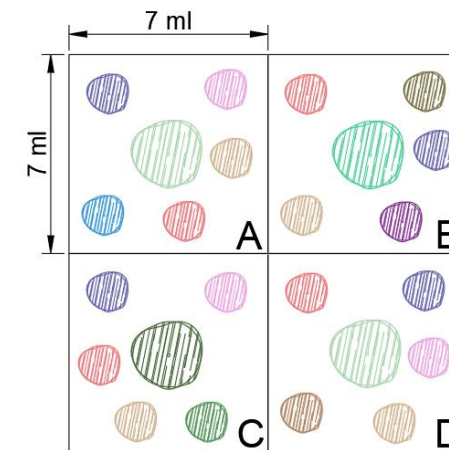


Figura 23. Módulos de plantación para la banda Fresneda-Olmeda

Arbolado

Especie	nº pies (7x7ml)	nº total pies	Módulo de plantación	Leyenda
<i>Fraxinus angustifolia</i>	2	7.698	A/D	
<i>Ulmus minor</i>	1	3.770	C	
<i>Ulmus laevis</i>	1	3.770	B	

Tabla 19. Distribución de especies de arbolado en los módulos de plantación de la banda 3

Arbustivas

Especie	nº pies (3,5x3,5 ml)	nº total pies	Módulo de plantación	Leyenda
<i>Sambucus nigra</i>	4	15.716	A/B/C/D	
<i>Rosa canina</i>	3	11.787	A/C/D	
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	3.929	A	
<i>Crataegus monogyna</i>	4	15.716	A/B/C/D	
<i>Retama sphaerocarpa</i>	4	15.716	A/B/C/D	

Especie	nº pies (3,5x3,5 ml)	nº total pies	Módulo de plantación	Leyenda
<i>Flueggea tinctoria</i>	1	3.929	C	
<i>Tamarix gallica</i>	1	3.929	D	

Tabla 20. Distribución de especies arbustivas en los módulos de plantación de la banda 3

Del mismo modo que en la banda anterior, se propone un solapamiento del 20% de especies integradas de la banda de plantación anterior. Se propone la integración de:

Arbustivas

Especie	nº pies (3,5x3,5 ml)	nº total pies	Módulo de plantación	Leyenda
<i>Rhamnus alaternus</i> (50%)	1	3.929	B	
<i>Rhamnus lycioides</i> (50%)	1	3.929	B	

Tabla 21. Distribución de especies adicionales de arbolado en los módulos de plantación de la banda 3

Por lo tanto, para la banda 3: Fresneda-Olmeda, que abarca una superficie total de 83,36 ha, se propone la plantación de un total de 93.818 pies, en marcos de 7x7ml en el caso de las especies de arbolado y 3,5x3,5 ml en el caso de las arbustivas, dando como resultado 1 árbol y 5 arbustos por cada módulo de plantación. Para aumentar la heterogeneidad de la plantación se recomienda disponer las plantas arbustivas de forma irregular, dejando calles de mantenimiento entre los marcos de plantación.

3. **Encinar (Banda 4):** En áreas más alejadas del río, especialmente en la margen derecha aguas abajo de la EDAR Sur, se plantará vegetación de encinar en una superficie de 79,36 ha, adecuada para las condiciones locales, como *Quercus ilex* o *Pinus halepensis* en el caso de los arbóreas, y especies como *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides* o *Quercus coccifera* en el caso de las arbustivas.

BANDA 4: ENCINAR	Nº Pies arbóreos	Nº Pies arbustivos
Suministro y plantación de <i>Quercus ilex</i> 2/3 savias	9.597	
Suministro y plantación de <i>Genista scorpius</i> 2/3 savias		14.962
Suministro y plantación de <i>Quercus coccifera</i> 2/3 savias		14.962
Suministro y plantación de <i>Juniperus oxycedrus</i> 2/3 savias		14.962
Suministro y plantación <i>Rhamnus alaternus</i> 2/3 savias		14.962
Suministro y plantación <i>Rhamnus lycioides</i> 2/3 savias		14.962
Suministro y plantación de <i>Pinus halepensis</i> 2/3 savias	4.798	
TOTAL	14.395	74.810
	89.205	

Tabla 22. Distribución de especies en la banda 4 de plantación

Se proponen 3 módulos (A y C se repiten para aumentar la proporción de encina sobre pino) para esta banda de encinar:

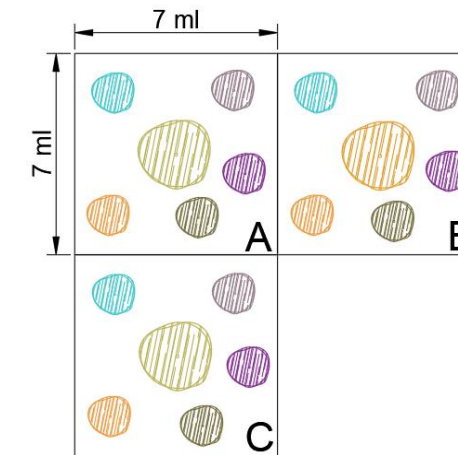


Figura 24. Módulos de plantación para la banda 4

Arbolado

Especie	nº pies (7x7ml)	nº total pies	Módulo de plantación	Leyenda
<i>Quercus ilex</i>	2	9.597	A/C	
<i>Pinus halepensis</i>	1	4.798	B	

Tabla 23. Distribución de especies de arbolado en los módulos de plantación de la banda 4

Arbustivas

Especie	nº pies (3,5x3,5 ml)	nº total pies	Módulo de plantación	Leyenda
<i>Genista scorpius</i>	3	14.962	A/B/C	
<i>Quercus coccifera</i>	3	14.962	A/B/C	
<i>Juniperus oxycedrus</i>	3	14.962	A/B/C	
<i>Rhamnus alaternus</i>	3	14.962	A/B/C	
<i>Rhamnus lycioides</i>	3	14.962	A/B/C	

Tabla 24. Distribución de especies arbustivas en los módulos de plantación de la banda 4

Por lo tanto, para la banda 4: Encinar, que abarca una superficie total de 79,36 ha, se propone la plantación de un total de 89.205 pies, en marcos de 7x7ml en el caso de las especies de arbolado y 3,5x3,5 ml en el caso de las arbustivas, dando como resultado 1 árbol y 5 arbustos por cada módulo de plantación. Para aumentar la heterogeneidad de la plantación se recomienda disponer las plantas arbustivas de forma irregular, dejando calles de mantenimiento entre los marcos de plantación.

La distribución de las bandas de plantación puede consultarse en los planos 7, 8.1 a 8.8. y 11.1 a 11.8.

No se realizarán plantaciones en un radio de 25 m en torno al eje del canal del Manzanares situado en la margen izquierda del cauce.

Además de las bandas de plantación anteriormente descritas, se plantean los siguientes tipos adicionales de plantación:

Formación de alineaciones y bosquetes:

Se propone la formación de alineaciones de arbolado de mayor calibre siguiendo el recorrido de las sendas peatonales previstas en todo el tramo situado aguas arriba de la EDAR Sur. En estas alineaciones se dispondrán individuos de *Populus alba*, *Populus nigra* y *Fraxinus angustifolia* con una separación de 7 m. entre plantas, evitando seguir un orden secuencial con el objetivo de conseguir un resultado más naturalizado.

Del mismo modo, se propone la creación de bosquetes con especies de arbolado plantadas a tresbolillo correspondientes a las mencionadas para cada una de las bandas de plantación, en función de la banda en la que se encuentre el bosquete.

Para la creación de estas alineaciones y bosquetes se utilizará, como se ha comentado, planta de mayor calibre a la utilizada en las bandas de plantación de tipo árbol con una altura aproximada de 1,5-1,8 m. suministrada en contenedor forestal de capacidad mínima de 5 litros mediante apertura mecanizada de hoyo de dimensiones 50x50x50 cm.

Los bosquetes y alineaciones contarán con un total de 4.674 pies, 2.403 pies para bosquetes y 2.271 pies para alineaciones, abarcando aproximadamente 15 ha y 16 km, respectivamente, lo que supone menos de un 10% de la superficie de plantación total.

Las especies y número de pies correspondientes a estas alineaciones y bosquetes se desglosan en la siguiente tabla y su ubicación puede consultarse en los planos 7, 8.1 a 8.8. y 11.1 a 11.8.

Especie	Nº Pies arbóreos bosquetes	Nº Pies arbóreos alineaciones
Suministro y plantación <i>Salix alba</i> 1,5-1,8 m	453 (banda 2)	
Suministro y plantación de <i>Ulmus minor</i> 1,5-1,8 m	453 (banda 2) + 159 (banda 3)	
Suministro y plantación de <i>Ulmus laevis</i> 1,5-1,8 m	159 (banda 3)	
Suministro y plantación de <i>Populus alba</i> 1,5-1,8 m		757 (banda 2)
Suministro y plantación de <i>Populus nigra</i> 1,5-1,8 m		757 (banda 2)
Suministro y plantación de <i>Fraxinus angustifolia</i> 1,5-1,8 m	159 (banda 3)	757 (banda 2)
Suministro y plantación de <i>Tamarix gallica</i> 1,5-1,8 m	453 (banda 2)	
Suministro y plantación de <i>Quercus ilex</i> 1,5-1,8 m	378 (banda 4)	
Suministro y plantación de <i>Pinus halepensis</i> 1,5-1,8 m	189 (banda 4)	
TOTAL	2.403	2.271
	4.674	

Tabla 25. Distribución de especies en bosquetes y alineaciones

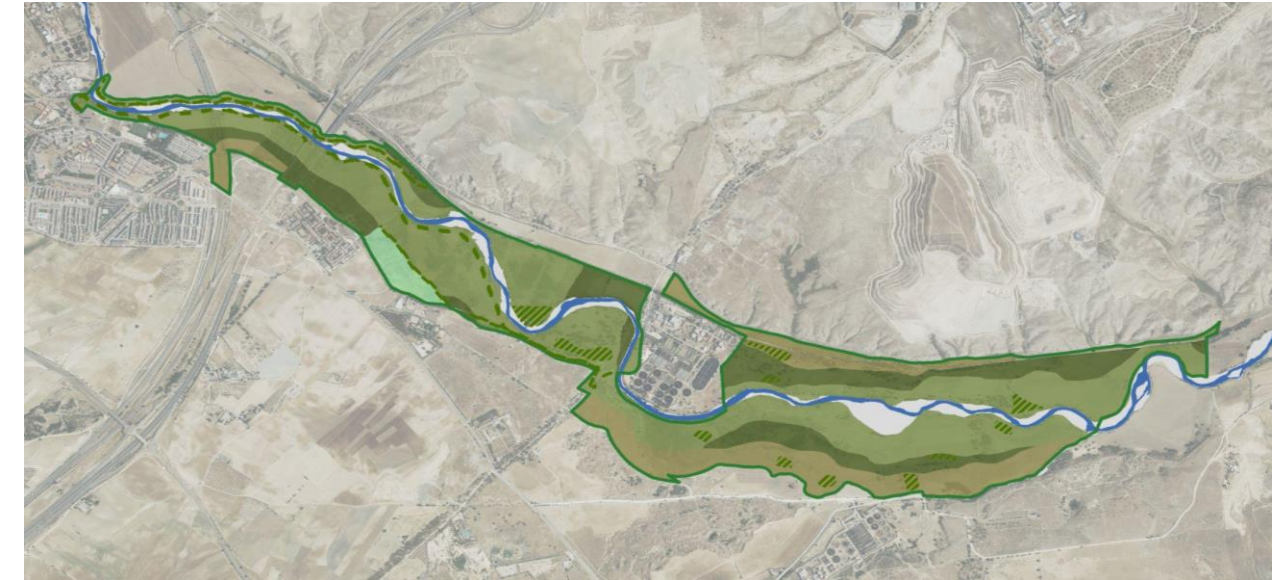


Figura 25. Distribución de las bandas de plantación, las alineaciones y los bosquetes

- Área de actuación
- Alameda-Sauceda (Banda 2)
- Vegetación de la serie climatófila zonal del encinar (Banda 4)
- Bosque de vega: Fresneda xerofítica-Olmeda (Banda 3)
- Formación de bosquetes de vegetación
- Formación de alineaciones de arbolado

Reservas de polinizadores:

En consonancia con la iniciativa de favorecer a polinizadores (abejas, avispas, escarabajos, dípteros y lepidópteros) que se lleva a cabo en el anillo Arco Verde de la Comunidad de Madrid, se propone la implantación de especies vegetales herbáceas atractivas para insectos polinizadores como abejas, avispas, escarabajos, dípteros y lepidópteros en una nueva zona agroalimentaria. La implantación se realizará mediante siembra mecanizada y manual sobre una superficie total de 9,55 ha con una densidad de 40 g/m².

La mezcla de especies a sembrar se elegirá a partir del siguiente listado, en función de la disponibilidad de semilla:

Herbáceas	
Zapatitos (<i>Lotus corniculatus</i>)	Menta (<i>Mentha x piperita</i>)
Lupino azul (<i>Lupinus angustifolius</i>)	<i>Dactylis glomerata</i>
Geranio de camino (<i>Geranium molle</i>)	<i>Hedysarum coronarium</i>
Hipérico (<i>Hypericum perforatum</i>)	<i>Melilotus officinalis</i>
Salvia (<i>Salvia verbenaca</i>)	<i>Sanguisorba minor</i>
Hierbabuena salvaje (<i>Mentha suaveolens</i>)	<i>Onobrychis viciifolia</i>
Malva común (<i>Malva sylvestris</i>)	<i>Ammi majus</i>
Trébol (<i>Trifolium pratense</i>)	<i>Anethum graveolens</i>
Veza vellosa (<i>Vicia villosa</i>)	<i>Chrysanthemum segetum</i>
Zanahoria (<i>Daucus carota</i>)	<i>Centaurea cyanus</i>
Hinojo (<i>Foeniculum vulgare</i>)	<i>Cichorium intybus</i>
Caléndula (<i>Calendula arvensis</i>)	<i>Echium vulgare</i>
Aciano (<i>Centaurea cyanus</i>)	<i>Leucanthemum vulgare</i>
Cerraja (<i>Sonchus oleraceus</i>)	<i>Moricandia arvensis</i>
Viborera (<i>Echium vulgare</i>)	<i>Papaver rhoeas</i>

Tabla 26. Especies potenciales para la reserva de polinizadores

La ubicación de la reserva de polinizadores puede consultarse en la siguiente figura. En esta zona se colocará un cartel temático explicativo de la labor de los insectos polinizadores.

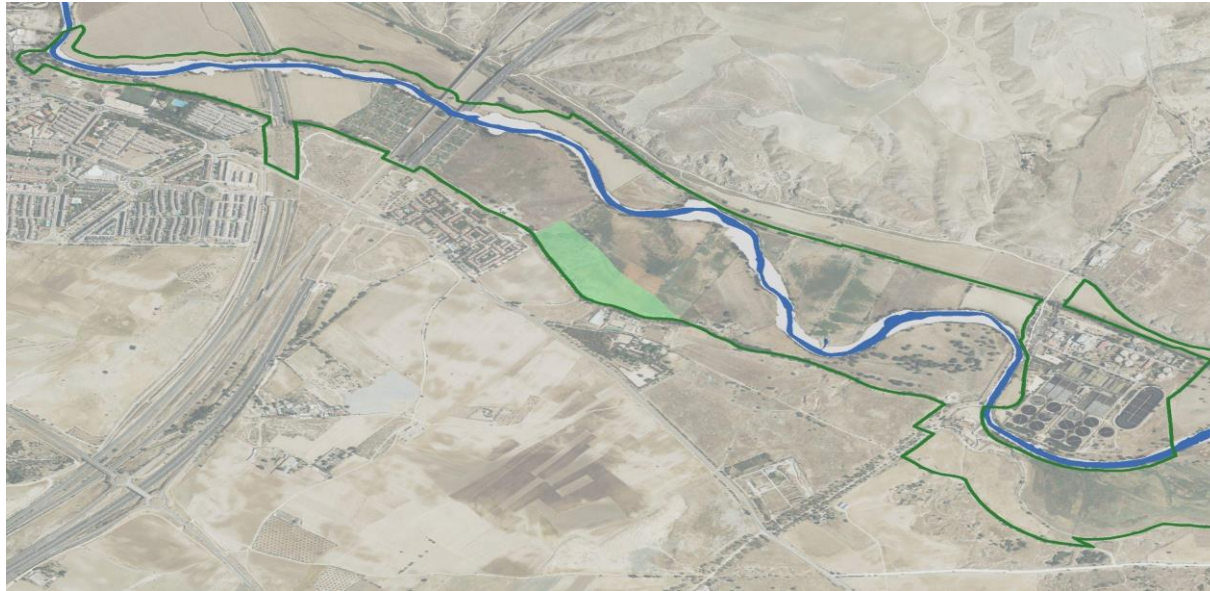


Figura 26. Ubicación de la zona de reserva de polinizadores (en verde claro)

Complementariamente, se ha previsto la siembra manual de especies autóctonas en una superficie adicional de 2 ha cuya ubicación no se ha definido con el fin de que pueda localizarse donde más interese conforme se vayan llevando a cabo las plantaciones.

Todas las actuaciones de implantación de vegetación incluirán sus correspondientes riegos de implantación.

Cabe destacar que, con el fin de garantizar la supervivencia y desarrollo de las especies plantadas, debido a la presencia de conejos como plaga no controlada, la totalidad de las plantaciones se llevarán a cabo con protectores del tipo protector tubular de polietileno, de altura 60 cm con una luz de malla de al menos 3x3 mm. y entutorado mediante 2 cañas de bambú, que es un material 100% natural de altura 90 cm y diámetro entre 8/10mm, en el caso de las plantaciones realizadas en alveolo forestal, o 2 tutores de madera de pino tratada con tratamiento tipo III de altura 2m y diámetro 5,6 cm en el caso de las plantaciones con mayor calibre (ver plano 12.5).

Este tipo de protección presenta una ventaja medioambiental respecto al uso de productos químicos y un ahorro respecto a la instalación de vallas perimetrales.



Figura 27. Protector forestal



Figura 28. Tutor de bambú



Figura 29. Tutor de madera

Las plantaciones se realizarán por fases, estimándose, a priori, tres periodos a lo largo del plazo de ejecución. Se procurará plantar siempre que sea posible en otoño-invierno (ver cronograma en el Anejo nº 4. Programa de los trabajos).

5.5.2. LABORES DE MANTENIMIENTO

Las acciones de mantenimiento propuestas son las siguientes:

- **Riego:** para garantizar la supervivencia de las plantas en época estival, se prevé la realización de 9 riegos de mantenimiento entre los meses de mayo y septiembre (ambos incluidos). El número de riegos de cada campaña se adaptará en función de la meteorología de cada año y de las necesidades de las plantaciones llevadas a cabo en cada periodo. A efectos de la estimación presupuestaria, en el presente proyecto se han considerado 2 campañas de riego para las plantas que se instalen en el primer periodo de plantación (aproximadamente 115.478; 104,95 ha), una única campaña de riegos para las plantas que se instalen en el segundo año (aproximadamente 240.227; 209,12 ha) y ninguna campaña de riego (por encontrarse fuera del plazo de ejecución) para las del tercer periodo de plantación (aproximadamente 75.756 plantas; 67,36 ha). Para la ejecución de los riegos se contará con los medios mecánicos (camión cisterna) y manuales (cuadrilla de riego) necesarios, se estima que pueden ser necesarios entre 10 y 20 camiones cisterna trabajando de manera simultánea con sus correspondientes cuadrillas (en principio, las cuadrillas deberán de estar formadas por 1 conductor y dos operarios). Las necesidades hídricas de las especies propuestas para las plantaciones se han estudiado en el “Anejo nº 11. Necesidades hídricas de las plantaciones”
- **Reposo y limpieza de alcorques:** cada año, previamente al primer riego de mantenimiento, se repararán los alcorques correspondientes a la plantación realizada el año anterior, todo ello dentro del plazo de ejecución de la obra. Esta labor se realizará manualmente.
- **Desbroce:** Se propone el desbroce en torno a la plantación efectuada, al menos una vez al año. Se ha estimado una superficie total de desbroce correspondiente al 10% de la superficie total de actuación tras descontar la superficie desbrozada al inicio de las obras (26,7 ha aproximadamente) (ver apartado 5.1.4 en el capítulo de Actuaciones previas). Esta labor incluye el despeje, limpieza y retirada mecánica de la vegetación herbácea y arbustiva y su tratamiento mediante trituración/astillado *in situ*, siempre que sea posible, o retirada a gestor autorizado cuando no se pueda depositar sobre el terreno.

A efectos presupuestarios, se han incluido estas tres labores de mantenimiento (riego, reposo de alcorques y desbroces) en una única unidad de obra de mantenimiento cuya medición se realiza por unidad de superficie (ha).
- **Reposición de marras:** Se propone una reposición de marras del 25% de las plantaciones.

5.5.3. CERRAMIENTOS PERIMETRALES TEMPORALES

Para la protección de las plantaciones y el fomento de la regeneración natural y la recuperación del bosque de vega, se propone el establecimiento de cerramientos perimetrales en todos los sectores de plantación, a excepción del sector correspondiente a la reserva de polinizadores y excluyendo también toda la banda correspondiente al DPH y su servidumbre de paso.

Estos cerramientos tendrán carácter temporal, hasta que se observe un desarrollo suficiente de las plantaciones.

En total se han propuesto 6 sectores en los que se instalarán cerramientos perimetrales, con las siguientes características:

SECTORES	Superficie cercada (ha)	Longitud de cerramientos (Km)
Sector A	45,07	4,31
Sector B	22,79	2,31
Sector C	28,08	3,18

SECTORES	Superficie cercada (ha)	Longitud de cerramientos (Km)
Sector D	16,68	1,66
Sector E	131,01	7,76
Sector F	96,60	8,81
TOTAL	340,23	28,03

Tabla 27. Mediciones de cerramientos temporales

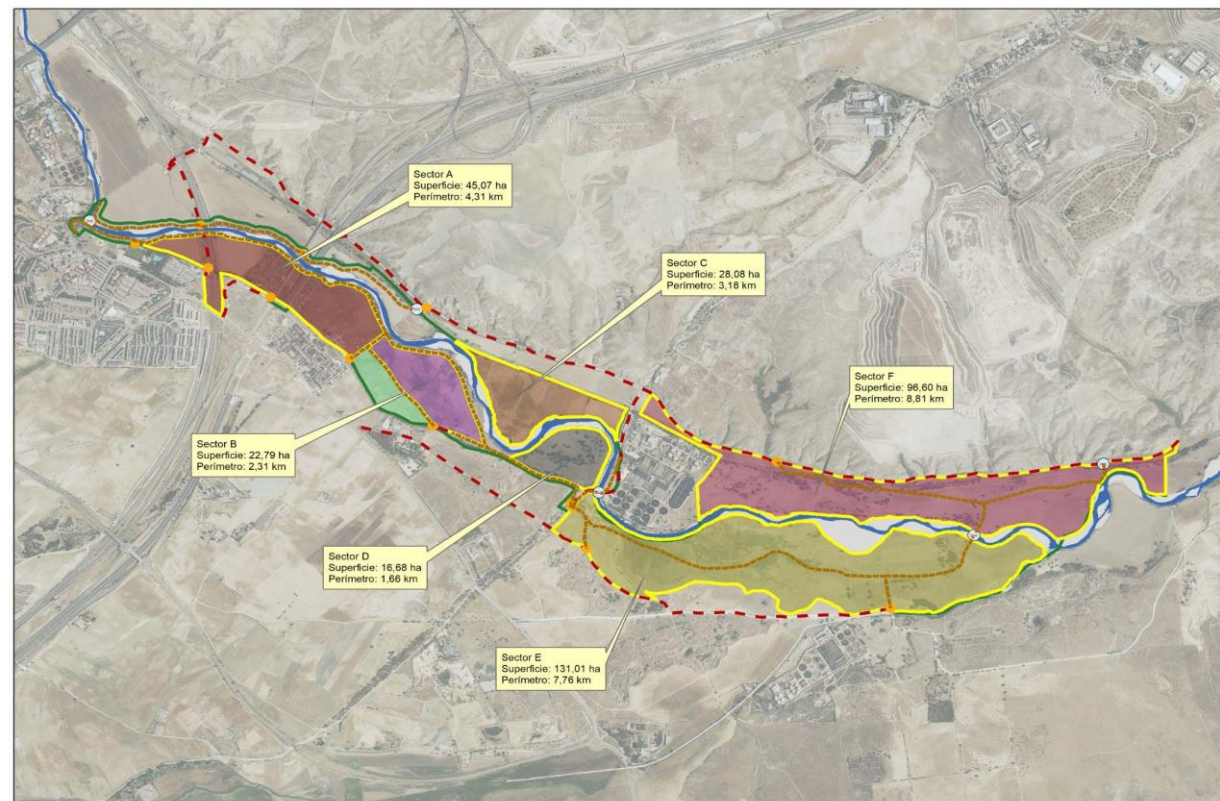


Figura 30 Ubicación de cerramientos perimetrales temporales

La ubicación de los cerramientos puede consultarse en los planos de detalle 8.1 a 8.8.

El cerramiento a instalar será de tipo cinegético, a base de postes de madera sin torPEAR de 10 cm de diámetro y 2,5 m de altura, con 5 m de separación y anclados el 20% con un dado de hormigón (dado 0,35x0,35x0,35 m de hormigón no estructural HNE-15 árido de 40 mm) y malla anudada cinegética de 200x17x30, con paso de malla suficiente para permitir el paso de fauna. Se incluye la colocación de 9 de puertas en las zonas de conexión con viales por los que pueden circular vehículos o personal de servicio.

5.6 RED DE SENDEROS Y PASARELAS DE CRUCE DEL CAUCE

Al objeto de fomentar un uso público ordenado del espacio, se propone crear una red de senderos, que permitirá la conexión entre el Parque Lineal del Manzanares y el término municipal de Getafe, promoviendo la movilidad sostenible. Esta red también busca dinamizar actividades de ocio y cultura, satisfacer la creciente demanda de rutas recreativas y poner en valor el entorno cultural y paisajístico.

La red incluirá mayoritariamente senderos peatonales y algunos vehiculares para el uso exclusivo por el personal de servicio y mantenimiento, con anchuras de 3 metros para los dos primeros y 6 metros para los últimos.

Algunos de estos caminos discurren sobre viales existentes, mientras que otros serán de nueva creación.

Además, se propone la eliminación de algunos tramos de caminos existentes para garantizar la conservación del medio natural en las zonas en donde se considera más sensible.

En la siguiente tabla se resumen las mediciones correspondientes a la red de caminos propuesta:

TIPOLOGÍA	ANCHURA (m)	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
Adecuación de sendero peatonal sobre vial existente	3	1.212,04	14.159,55
Sendero peatonal de nueva construcción	3	12.947,51	
Adecuación de sendero peatonal sobre vial existente	6	285,48	258,48
Eliminación de caminos existentes	3	2.443,95	2.443,95

Tabla 28. Mediciones de la red de caminos propuesta

Como se puede observar en la tabla anterior, la red de caminos propuesta tiene un total de 16.861,98 ml., quedando el camino vehicular de 6 m de ancho ubicado en la zona destinada a los polinizadores.

Para los senderos peatonales, se llevará a cabo un cajeadado, seguido de la colocación de una capa de zahorra de 20 cm de espesor y el sellado con polvo de zahorra.

En el caso de los caminos vehiculares, se procederá a crear su plataforma sobre el terreno existente aplicando una capa de zahorra de 20 cm y el sellado con polvo de zahorra (ver secciones tipo en plano 12.6).

Los caminos vehiculares estarán dotados de las correspondientes barreras de acceso para evitar la entrada de tráfico rodado no autorizado. En concreto se instalarán un total de 13 puntos para el control de acceso.

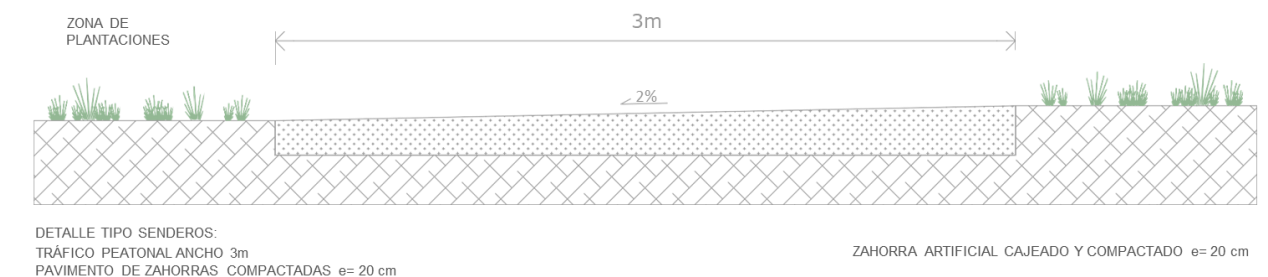


Figura 31. Sección tipo camino peatonal

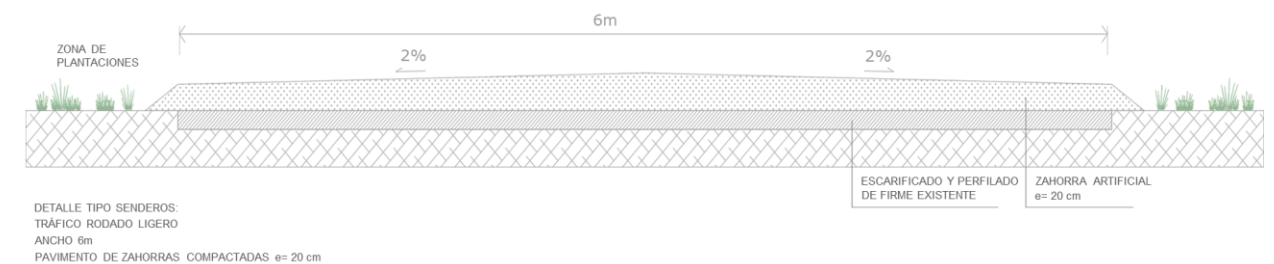


Figura 32. Sección tipo camino vehicular

Se proponen los siguientes recorridos (ver figura y planos 5.1 a 5.8 y 10.1 a 10.8):

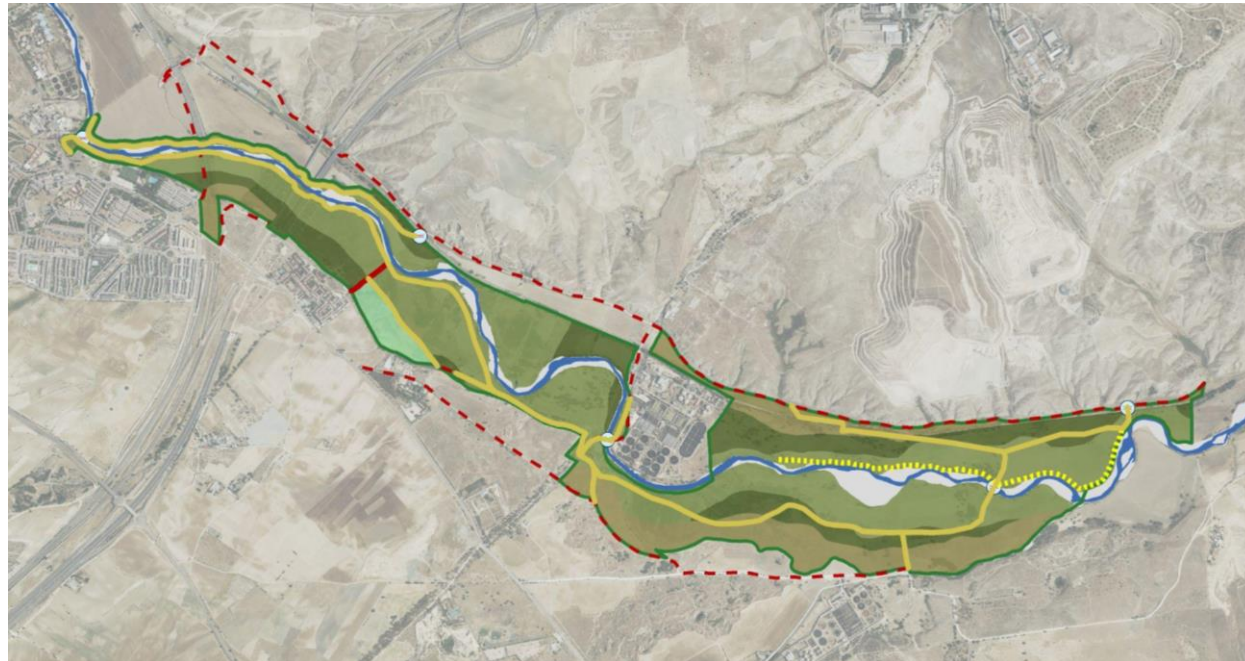


Figura 33. Localización de la red de senderos propuestos

- Área de actuación
- Propuesta senderos peatonales
- ⋯ Eliminación camino existente
- Propuesta senderos para vehículos
- ⋯ Propuesta senderos para vehículos fuera del ámbito de actuación

En la actualidad, existe la posibilidad de cruzar el río a través de solamente dos puntos que se encuentran distanciados 6,5 km, por lo que, para mejorar la conectividad entre ambas márgenes del río, se construirán cinco pasarelas peatonales, tres sobre el cauce del río y 2 sobre el canal del Manzanares, que complementarán los cruces existentes, facilitando la movilidad sostenible y el acceso al paisaje, además de fomentar actividades recreativas saludables.

La primera de ellas se localizará en Perales del río y permitirá la conexión de la red de senderos del presente proyecto con el carril bici del Parque Lineal del Manzanares, en el municipio de Madrid. La segunda, se construirá en paralelo al puente de los Abedules, en el entorno de la EDAR Sur. La tercera se ubicará en el tramo final de actuación, aguas arriba del arroyo del Culebro, permitiendo de esta manera comunicar ambas orillas mediante un circuito de tipo circular en torno al río Manzanares de aproximadamente 7,5 km. Estas pasarelas se encuentran en Dominio Público Hidráulico y cuentan con una longitud estimada de 60 m, 45 m y 60 m, respectivamente.

Con objeto de dotar de una mayor conectividad lineal al proyecto, se construirán dos pasarelas peatonales sobre el canal del Manzanares, quedando ubicadas al inicio y al final del ámbito de actuación fuera de Dominio Público Hidráulico. El objetivo será el de mejorar la conectividad lineal de la red de caminos existente y permitir el acceso a la red de senderos peatonales proyectados en la margen izquierda del ámbito de actuación.

La primera de estas pasarelas se colocará en la margen izquierda del río, frente al Caserío de Perales, y salvando un desnivel de en torno a 5,2 m permitirá la conexión de la red de senderos con el Camino de Vinateros. La segunda se ubicará al final del tramo de proyecto y permitirá la conexión con el Camino de Salmedina, salvando un desnivel aproximado de 3,4 m. Ambas pasarelas serán diseñadas de modo que no invadan ni modifiquen el canal del Manzanares, con ancho estimado en 15 metros.

Los perfiles transversales del terreno en los lugares propuestos para la ubicación de estas dos pasarelas sobre el canal del Manzanares se muestran a continuación.

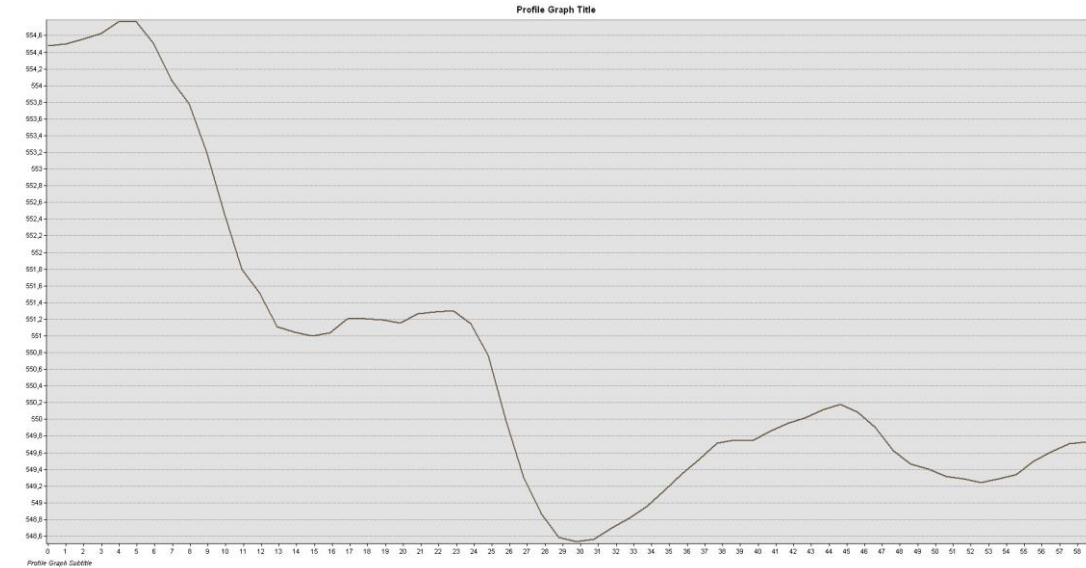


Figura 34. Perfil transversal del terreno en la localización de la pasarela sobre el Canal del Manzanares aguas arriba de la EDAR Sur.

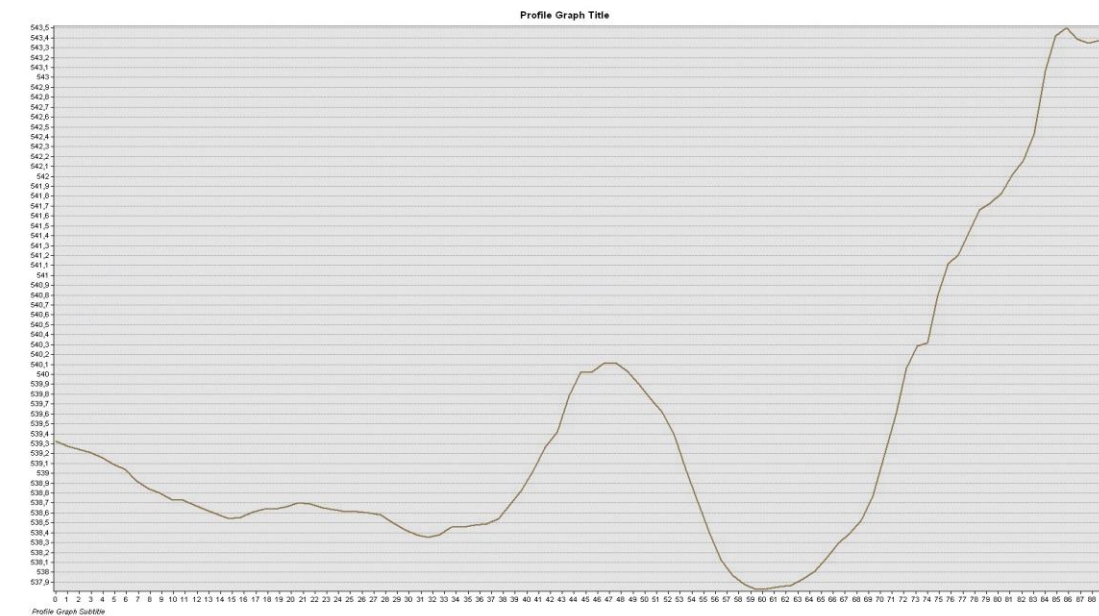


Figura 35. Perfil transversal del terreno en la localización de la pasarela sobre el Canal del Manzanares aguas abajo de la EDAR Sur.

Se propone que el material utilizado para la proyección y construcción de estas pasarelas tenga la madera como elemento vertebrador, y así se garantice la integración en el paisaje, y como consecuencia el cuidado y protección de la naturaleza.

El diseño y cálculo de estas pasarelas será objeto de otro proyecto y su ejecución, ineludiblemente, se realizará en la intervención conjunta del ámbito en su totalidad.

Adicionalmente a las pasarelas propuestas, este proyecto contempla el desmontaje, reposición y mejora del vallado lateral existente en el puente de los Abedules, de tal modo que se garantice un acceso y tránsito seguro.

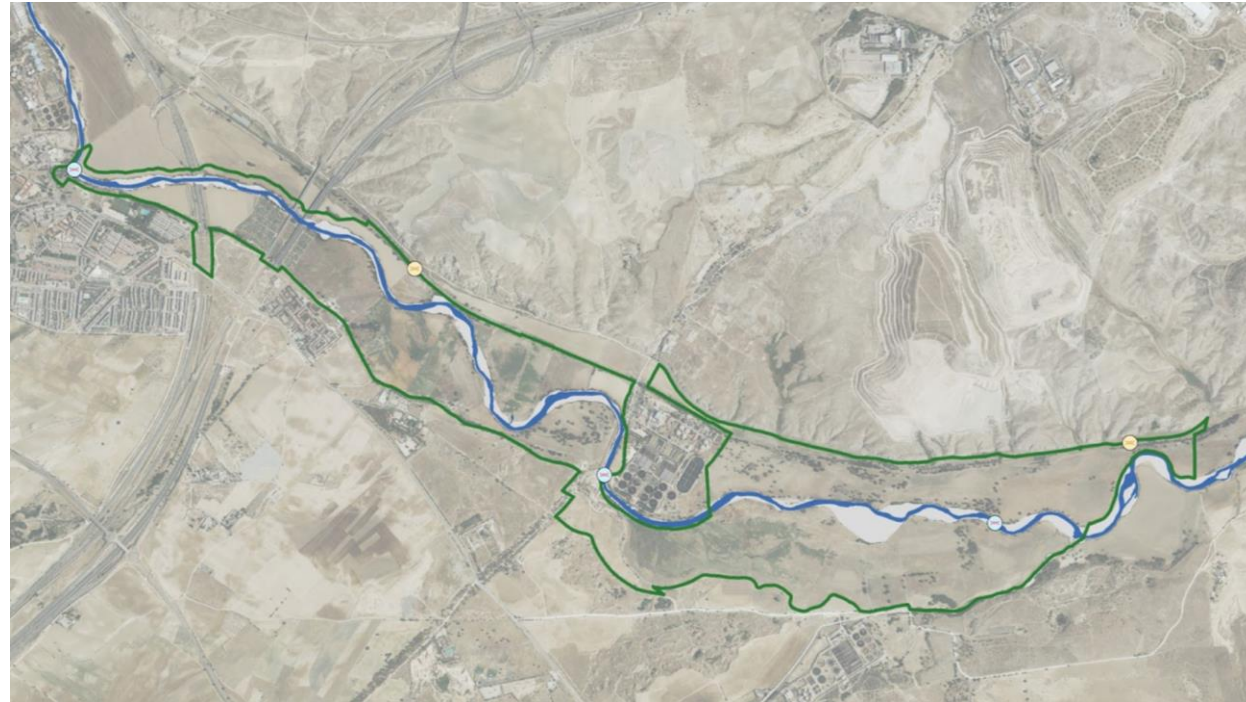
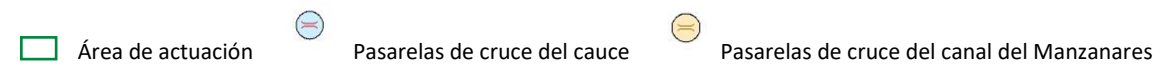


Figura 36. Localización de pasarelas de cruce del cauce y del canal del Manzanares



Como se ha comentado anteriormente, para el control de acceso a vehículos, se propone la colocación de 13 barreras de madera que se dispondrán en los puntos donde el trazado de los senderos para vehículos se encuentra con el límite del área de actuación. Es por ello, que se proponen las siguientes localizaciones:

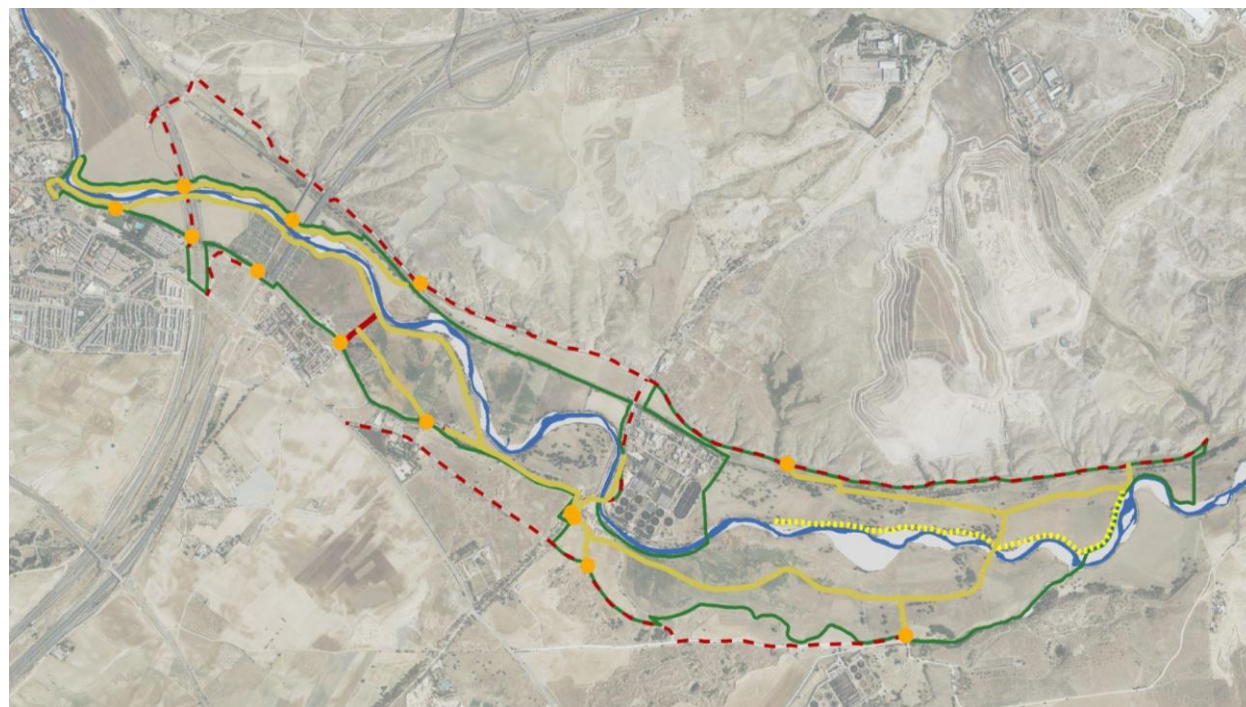


Figura 37. Localización de barreras para el acceso a vehículos propuestos



5.7 REFUGIOS DE FAUNA

Con el objetivo de fomentar la biodiversidad y conservar la fauna autóctona existente, se proporcionarán hábitats adecuados para diversas especies de aves, murciélagos y reptiles mediante la instalación de cajas nido y refugios, para contribuir al aumento de la diversidad biológica en la zona restaurada, algo crucial para el equilibrio del ecosistema y el mantenimiento de las cadenas tróficas.

Estas estructuras ofrecen refugios seguros para las especies objetivo, ayudando a mejorar la calidad del hábitat a lo largo de los márgenes del río. La disponibilidad de estos refugios puede reducir la presión de depredadores y mejorar las tasas de supervivencia y reproducción de las especies.

Además, la presencia de estas estructuras puede servir como herramienta educativa para la comunidad local y visitantes, destacando la importancia de la conservación de la fauna y fomentando una mayor conciencia y participación en la protección del medio ambiente. Es por ello que se propone la instalación de paneles educativos junto a todos los refugios para reptiles y en las zonas próximas a y cajas nido para aves y murciélagos.

Las cajas nido se pueden colocar colgadas, o adosadas a un poste, una pared o al tronco de un árbol de gran porte, recomendable a una altura de más de 4 metros. Conviene colocarlas en ubicaciones sombreadas, orientadas al este o noreste para que no les toque el sol en las horas centrales del día. También se recomienda evitar colocarlas cerca de farolas, focos o emisores de luz directa (ver plano 12.7)

Así pues, se propone incluir la disposición de 30 cajas-nido para aves insectívoras en el arbolado existente en la ribera del río Manzanares, así como 3 cajas-nido para rapaces diurnas, 3 cajas-nido para mochuelo, 3 para autillo y 3 para lechuza. Análogamente, se propone la disposición en los terrenos de actuación de 34 cajas-refugio para murciélagos. Para la creación de refugios para reptiles, se propone la creación de 5 majanos de piedra o troncos y la plantación de zonas de arbustos en espacios insolados (zonas con distancias de más de 250 m sin refugios existentes) entre las plantaciones previstas.

Siguiendo los modelos diseñados por la Asociación Herpetológica Española (AHE), los refugios para reptiles propuestos consisten en montones de madera o rocalla de 3 – 5 m de largo por 1 – 2 m de ancho rodeados por una orla de plantaciones de vegetación arbustiva.

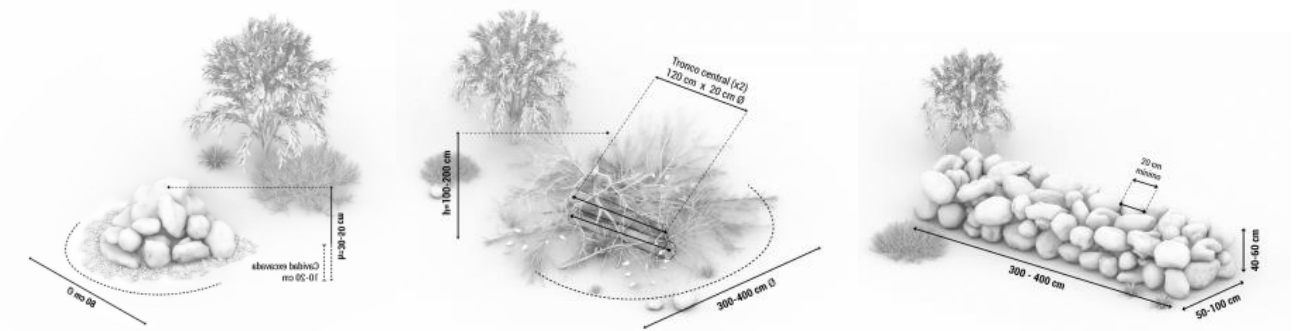


Figura 38. Esquema de construcción de refugio para reptiles

Se considera, por tanto, la colocación de 34 casetas para murciélagos, 42 cajas nido para aves y 5 refugios para reptiles repartidos como se muestra a continuación, teniendo en cuenta que las cajas nido para aves y murciélagos se dispondrán en grupos de 6 o 7 unidades repartidas en los alrededores del punto representado.

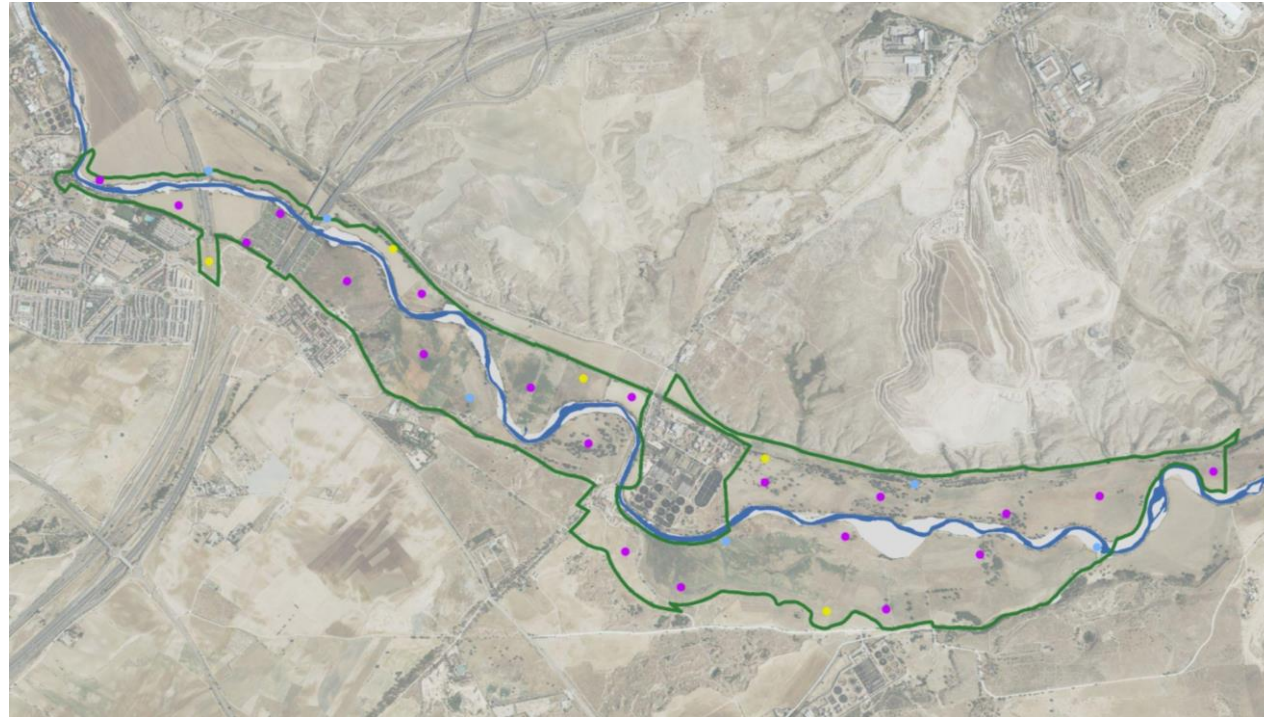


Figura 39. Localización de estructuras para fauna



5.8 PARTICIPACIÓN PÚBLICA, DIVULGACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Con los objetivos de facilitar el acceso al paisaje y promover su conocimiento y ofrecer formación y sensibilización sobre su valor, se instalarán paneles informativos y señalización en distintos puntos del ámbito de actuación.

Se propone la instalación de distintas tipologías de señalización:

- **Señalética informativa:** panel informativo de tipo CN-00 "Cartelera con tejadillo grande" formado por dos postes verticales de madera de sección cuadrangular, dos tabloncillos horizontales de madera, un panel central de madera y plancha de acero de medidas 1.822x1.470x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico y una lámina protectora, y un tejadillo de madera de 2.500 mm de longitud y una anchura sobre la proyección horizontal de 990 mm para la protección del panel central. Todos los elementos de madera de pino tratada y la tornillería de acero galvanizado. El anclaje al terreno será mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm. Se propone la instalación de 4 paneles de esta tipología ubicados en algunos de los puntos de entrada a la red de senderos de mayor interés. Concretamente en Perales del Río, en el Camino de Salmedina y en el Camino de la Aldehuela. La temática de los carteles contendrá información sobre el espacio natural y las recomendaciones de uso público.

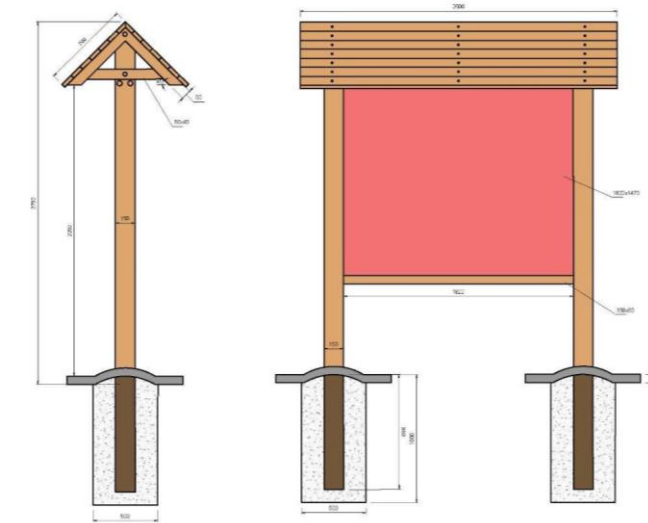


Figura 40. Panel informativo con tejadillo CN-00 (detalles en plano 12.1)

- **Señalética ambiental:** panel informativo de tipo CN-02 "Cartel de información general sin tejadillo" formado por dos postes verticales de sección circular, y un panel central formado por distintos elementos de madera y una plancha de acero de medidas 1.188x1.050x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico y una lámina protectora. Todos los elementos de madera serán de madera de pino tratada y la tornillería será de acero galvanizado. Anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 60x60x60 cm. Se propone la instalación de 3 paneles de esta tipología, asociados a la red de senderos y ubicados en el entorno de algunos de los enclaves de mayor interés ambiental, tales como el área de polinizadores y los meandros del cauce del río Manzanares en el entorno del Caserío de Perales y la llanura aluvial del río Manzanares en el tramo final de actuación. La temática de los carteles será divulgativa y tendrá carácter ambiental.

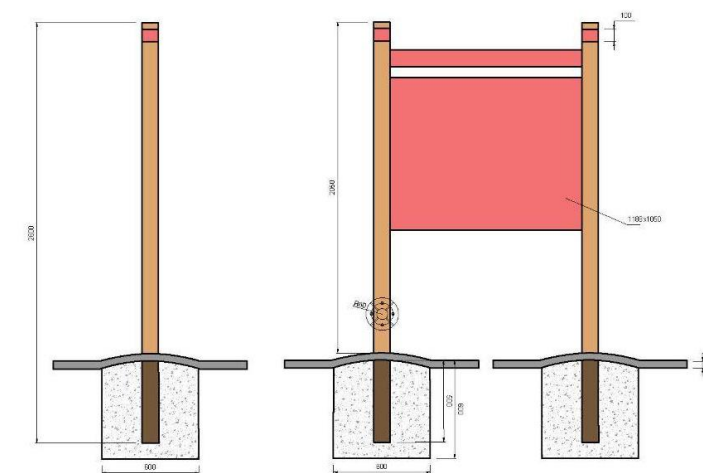


Figura 41. Panel informativo sin tejadillo CN-02 (detalles en plano 12.2)

- **Señalética direccional:** señal tipo CN-03 "Señal direccional" formada por un poste de madera de sección circular de $\varnothing 120$ mm y 3.000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel flecha de plancha de acero de medidas 594x210x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. El anclaje al terreno se realizará mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm. Se instalarán 10 unidades de esta tipología localizadas a lo largo de las sendas y los cruces de caminos.

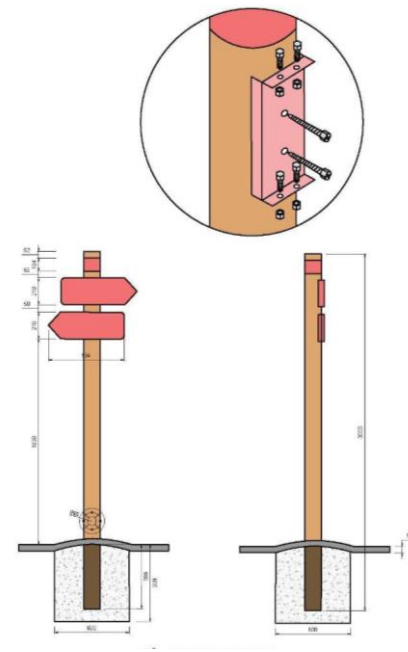


Figura 42. Señal direccional CN-03 (detalles en plano 12.3)

- **Señalética temática:** señal tipo CN-09 "Atril temático" formado por un soporte de madera de pino tratada de sección circular de $\varnothing 120$ mm y 1.500 mm de altura, al que se colocará un letrero inclinado 30° con respecto a la horizontal, de plancha de acero de medidas 420x420x2mm. El anclaje al terreno se realizará mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm. Se instalarán 9 unidades de esta tipología repartidas a lo largo de la red de senderos. La temática de los atriles será divulgativa y tendrá carácter histórico, patrimonial y ambiental; incluyendo al menos una referencia al Canal del Manzanares y al conjunto arqueológico de La Torrecilla.

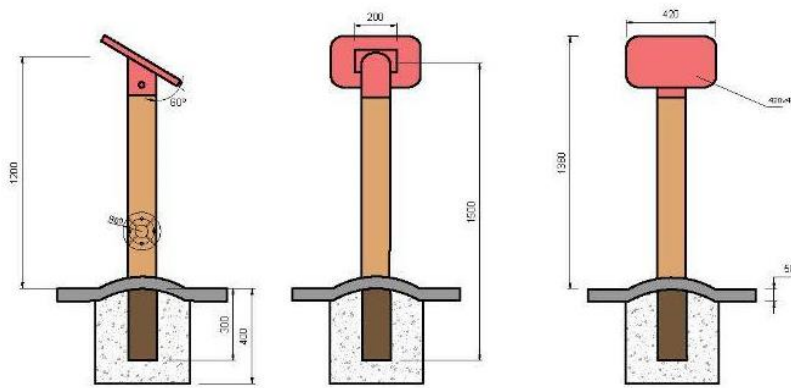


Figura 43. Atril informativo CN-09 (detalles en plano 12.3)

La definición de los contenidos y el diseño y maquetación de la señalética comentada no forma parte del presente proyecto, debiendo definirse durante la ejecución de las obras.

En la siguiente figura se muestra la localización propuesta para la señalética.

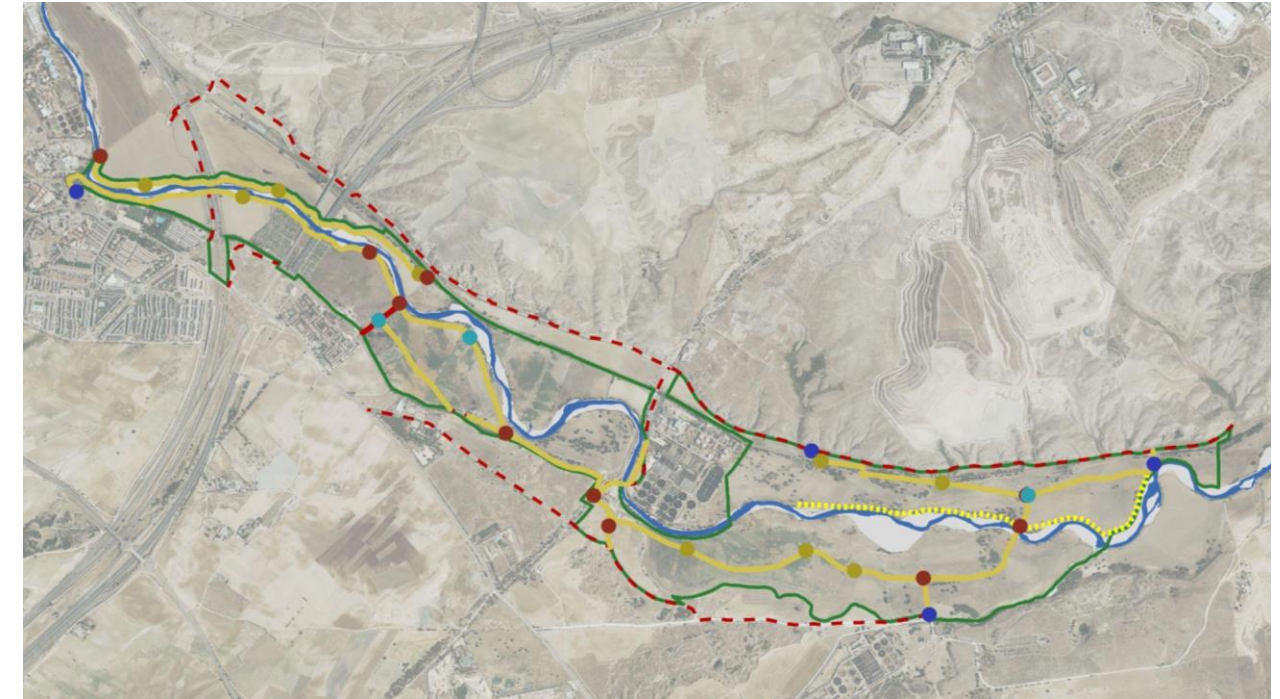
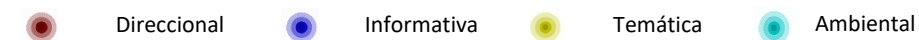


Figura 44. Localización de señalización propuesta



6. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Las actuaciones recogidas en el Proyecto "RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE", se encuentran dentro de espacios naturales protegidos Red Natura 2000, ZEC "Vegas, Cuesta y Páramos del Sureste de Madrid (ES3110006), y Zona de Especial Protección para las Aves ZEPA "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares (ES0000142); y en el Parque Regional del Sureste, declarado espacio protegido mediante la Ley 6/1994, de 28 de junio, como Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama.

El Plan de Gestión de la RN2000 establece las directrices y medidas necesarias para el mantenimiento, restablecimiento y seguimiento del estado de conservación favorable de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario y de las Especies Red Natura 2000 presentes en la totalidad del Espacio Protegido Red Natura 2000, y de las especies de aves del Anexo I y migratorias de la Directiva 2009/147/CE presentes en las ZEPA.

El Parque cuenta con un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales, PORN (Decreto 27/1999, de 11 de febrero) que establece los objetivos prioritarios, así como los usos prohibidos y permitidos según la zonificación del territorio. Entre los objetivos del PORN se encuentran:

Objetivos Generales

- Definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas en el ámbito territorial del espacio natural objeto de ordenación.
- Determinar las limitaciones que deban establecerse a la vista del estado de conservación.
- Señalar los regímenes de protección que procedan.
- Promover la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales que lo precisen.**

e) Formular los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordenadores de las actividades económicas y sociales, públicas y privadas, para que sean compatibles con las exigencias señaladas.

Objetivos Específicos

a) Proteger los recursos naturales, su vegetación, fauna, gea y paisaje, manteniendo la dinámica y estructura funcional de los ecosistemas que lo componen, y en especial los cortados y cumbres yesíferas de la margen derecha del Jarama y el Manzanares, las Lagunas del Porcal y Las Arriadas y sus sotos asociados, así como aquellos otros ecosistemas más representativos del espacio natural.

b) Garantizar la persistencia de los recursos genéticos más significativos, especialmente de aquéllos singularmente amenazados, con atención preferente a las poblaciones de avifauna nidificante y a las migratorias.

c) Mejorar, recuperar y rehabilitar los elementos y procesos del medio natural que se encuentren degradados por las actividades industriales y extractivas, la inadecuada explotación de los recursos, y por factores derivados de su carácter periurbano.

d) Establecer criterios y líneas de actuación orientados a la puesta en valor de aquellos recursos que se encuentren ociosos o insuficientemente utilizados, que supongan un aprovechamiento equilibrado encaminado a procurar el desarrollo sostenible de las comunidades locales.

e) Determinar la potencialidad de las actividades económicas y sociales compatibles con la conservación del espacio, sus recursos y valores, que pueden ser susceptibles de ser utilizadas como incentivadoras del progreso socioeconómico de los habitantes de la zona en que está situado el espacio natural y en aquellas otras de su ámbito de influencia, buscando el desarrollo de esas comunidades humanas y de su entorno.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su texto consolidado (14 de junio 2013), en su artículo 7, establece:

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1.- Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

En base al citado artículo, el proyecto se encuentra entre los supuestos contemplados en el Anexo I de la Ley 21/2013, de evaluación de impacto ambiental, por lo que debe ser sometido a una evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Anexo I.

b) Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 100 ha.

Por todo ello, y dado que el proyecto tiene una relación directa con la gestión de los espacios protegidos en los que se localiza, se considera que debe ser sometido a una evaluación de impacto ambiental ordinaria.

El Estudio de Impacto Ambiental se adjunta con el presente proyecto.

7. BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS

Los bienes y servicios afectados por las obras se describen en el Anejo nº 9 "Relación concreta e individualizada de bienes y derechos afectados". El objeto de este anejo es definir los terrenos necesarios para la correcta ejecución de las obras proyectadas. Por otra parte, debe servir para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación por parte de la Administración expropiante, definiendo los bienes y derechos que son indispensables ocupar para que se puedan ejecutar las obras contenidas en el proyecto de referencia, conforme dispone el artículo 15 de la Ley, de 16 de diciembre de

1954, de Expropiación Forzosa, y lo relacionado en sus artículos 17 y 18, el artículo 83 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la legislación medioambiental vinculante.

El Proyecto de construcción requiere de información pública por expropiaciones, ocupaciones temporales o imposición de servidumbres quedando disponible para conocimiento del ciudadano en la Intranet del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico

8. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº 1 "Justificación de precios", se incluyen los precios que afectan a las diferentes unidades de obra empleadas en este Proyecto.

Para la confección del presupuesto se han utilizado las vigentes tarifas de trabajos de la Administración para las obras realizadas por TRAGSA, aprobadas por Resolución de 15 de abril de 2024, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas de TRAGSA, por el que se aprueban las tarifas 2024 aplicables a las actuaciones a realizar por TRAGSA y TRAGSATEC para aquellas entidades respecto de las cuales tenga la consideración de medio propio personificado y servicio técnico en los términos previstos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y se revisan los coeficientes para la actualización de los precios simples en actuaciones no sujetas a impuestos. Para el caso de precios aplicados al proyecto no contenidos en las tarifas TRAGSA, se han formado precios nuevos a partir de precios unitarios o auxiliares procedentes de dichas tarifas y, cuando no existieran en dichas tarifas, se han utilizado otras bases de precios vigentes. Los rendimientos aplicados, en ambos casos, han sido los obtenidos en otras obras similares o sancionados por la práctica.

9. GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo a la aprobación y publicación del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es obligatoria la incorporación de un anejo de gestión de residuos, en el cual se especifique:

- Identificación y cuantificación de los residuos generados, clasificados según la lista europea de residuos (Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo).
- Gestión particularizada para cada tipo de residuo, indicando:
 - Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que serán destinados.
 - Medidas de prevención.
 - Medidas para la separación de residuos en obra.
 - Prescripciones técnicas particulares.
 - Valoración del coste previsto de la gestión de residuos.

Además de los residuos generados durante la propia obra y de los identificados durante la fase de inspección del terreno, no se descarta la posible aparición de otro tipo de residuos que hayan sido vertidos de forma incontrolada en la zona de actuación y que requieran de una gestión específica.

En el Anejo nº 2 "Plan de gestión de residuos" puede consultarse esta información.

El coste directo de la gestión de residuos asciende a la cantidad de 963.489,00 €.

10. SEGURIDAD Y SALUD

El Proyecto cuenta con el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud, que se encuentra incluido en el Anejo nº 3 a la Memoria. Dicho Estudio ha sido redactado de acuerdo con los contenidos y criterios del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción, y en él se establecen las circunstancias a tener en cuenta respecto de la prevención de riesgos de accidente laboral y enfermedades profesionales, y las condiciones mínimas que deben cumplir las instalaciones de higiene y bienestar durante la construcción de las obras.

El coste directo del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 120.791,41 €, lo que supone un 0,55 % del coste total de los trabajos.

11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

El Documento nº 4 contiene las mediciones, presupuestos parciales y el resumen general del presupuesto; así como los precios de las unidades de obra y los descompuestos por naturaleza. Además, se recoge el estado de mediciones de las obras y su valoración económica. El importe resultante de dicha valoración debe entenderse como máximo a todos los efectos, salvo los de modificación del encargo.

11.1. MEDICIONES

El Proyecto recoge la medición de las obras con el nivel de detalle necesario para obtener la valoración de las mismas. No obstante, existe cierta incertidumbre en la composición de los materiales que se puedan encontrar en el ámbito de actuación. Se ha detectado presencia de escombros y materiales no reutilizables en algunas zonas, y aunque se ha realizado una estimación del volumen existente, no se puede descartar que existan otras zonas no reveladas conformadas por estos materiales. En ese supuesto, será necesario gestionar estos materiales conforme a su condición y requerir préstamos de otros materiales con una capacidad portante adecuada.

En este sentido, pueden producirse alteraciones en el número de las unidades realmente ejecutadas sobre las previstas. Esta circunstancia será de aplicación tanto al aumento como a la minoración en el número de unidades realmente ejecutadas, incluyendo la posibilidad de compensar excesos de medición en determinadas unidades con defectos en otros, sin que en ningún caso el presupuesto final supere el máximo previsto por la Administración para la ejecución del encargo.

11.2. PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se muestran a continuación el presupuesto previsto para la ejecución de las obras:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE C.D.	PORCENTAJE (%)
01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	2.413.851,30	11,18
02	CREACIÓN/ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	485.209,34	2,25
03	TENDIDO TALUDES EN CAUCE	58.113,14	0,27
04	SOLUCIONES BIOINGENIERÍA	82.890,94	0,38
05	PROYECTO CONSTRUCTIVO PASARELAS	115.330,00	0,53
06	PLANTACIONES, SIEMBRAS Y CERRAMIENTOS	7.527.073,49	34,86
07	MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD	38.336,98	0,18
08	MANTENIMIENTO	9.971.190,89	46,18
09	VIGILANCIA AMBIENTAL	154.589,00	0,72
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	592.732,36	2,75

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE C.D.	PORCENTAJE (%)
11	SEÑALÉTICA	31.636,95	0,15
12	SEGURIDAD Y SALUD	120.791,41	0,56

Subtotal P.E.M. (C.D.)		21.591.745,80
	C.I. 7%	1.511.422,21
	G.G. 5%	1.155.158,40
Subtotal Presupuesto de ejecución por la Administración		24.258.326,41

El Presupuesto de Ejecución por la Administración asciende a la cantidad de 24.258.326,41 €.

11.3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Se muestra a continuación, el desglose del presupuesto para la administración:

Presupuesto de ejecución por la Administración	24.258.326,41
Patrimonio histórico 1% sobre Costes Directos	242.583,26
Expropiaciones	5.920.775,68

TOTAL	30.421.685,35 €
--------------	------------------------

El Presupuesto para el conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de 30.421.685,35 €.

12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Los trabajos descritos en este Proyecto se ejecutarán por medios propios de la Administración a través de los mecanismos que la Ley prevé, en virtud de lo establecido en los artículos 6, 30 y en la Disposición adicional vigesimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público en la que se desarrolla el Régimen jurídico de la Empresa de Transformación Agraria S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSA) y de sus filiales. En la misma se confirma la naturaleza instrumental de TRAGSA para que, por sí misma o mediante sus filiales, realice actuaciones en su condición de medio propio instrumental o de servicio técnico a la Administración General del Estado.

La justificación de la conveniencia de realizar los trabajos contenidos en este Proyecto por medios propios de la Administración se encuentra recogida en la documentación obrante en el expediente.

13. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras se fija en TREINTA Y SEIS (36) meses, de acuerdo al programa de trabajos incluido en el Anejo nº 4 de esta Memoria. Este plazo empezará a contar desde el día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo.

14. REVISIÓN DE PRECIOS

Debido a las características del encargo, no procede la revisión de precios.

15. CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto se refiere a una obra completa susceptible de ser entregada al uso general en los términos que exige el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En Madrid, a fecha de firmas electrónicas

16. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

Los documentos que componen el Proyecto son los siguientes:

- Documento nº 1: Memoria y anejos
 - o Anejo nº 1. Justificación de precios
 - o Anejo nº 2. Plan de Gestión de Residuos
 - o Anejo nº 3. Estudio de Seguridad y Salud
 - o Anejo nº 4. Programa de trabajos
 - o Anejo nº 5. Presupuesto para conocimiento de la Administración
 - o Anejo nº 6. Certificación de obra completa
 - o Anejo nº 7. Cubicación y movimiento de tierras en escolleras y taludes
 - o Anejo nº 8. Estudio hidráulico bidimensional
 - o Anejo nº 9. Relación concreta e individualizada de bienes y derechos afectados
 - o Anejo nº 10. Replanteo
 - o Anejo nº 11. Necesidades hídricas de las plantaciones
 - o Anejo nº12. Caracterización y evaluación de las condiciones hidromorfológicas
- Documento nº 2: Planos
- Documento nº 3: Pliego de prescripciones técnicas particulares
- Documento nº 4: Presupuesto
 - o Mediciones
 - o Cuadro de Precios nº 1
 - o Cuadro de Precios nº 2
 - o Presupuestos parciales
 - o Presupuesto general
 - o Resumen del presupuesto

Director del proyecto

Director del proyecto

Fdo. Juan Francisco Arrazola Herreros
JEFE DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL

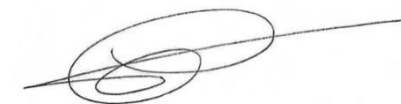
Fdo. Gonzalo Magdaleno Payán
JEFE DE SERVICIO

Conforme

Fdo. Fco. Javier Sánchez Martínez
SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y
GESTIÓN DE RIESGOS

Autor del proyecto

Autor del proyecto



Fdo. Ignacio Rivero Aparicio
INGENIERO DE MONTES
TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S.A.

Fdo. Juan Manuel Mondéjar Sanmartín
INGENIERO AGRÓNOMO
COMERCIAL PROJAR S.A.

17. CONCLUSIÓN

Estimando adecuadamente las características y las condiciones definidas en los trabajos a realizar y justificada la necesidad de su realización, se propone la aprobación del presente Proyecto.

ANEJO Nº1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	2
2. JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS.....	2
3. PRECIOS UNITARIOS.....	2
4. PRECIOS AUXILIARES.....	4
5. PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	8

1. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Para el cálculo de los precios unitarios de la mano de obra, materiales y maquinaria se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la resolución de 23 de abril de 2024, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas de Tragsa, por el que se aprueban las tarifas 2024 aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec para aquellas entidades respecto de las cuales tenga la consideración de medio propio personificado y servicio técnico en los términos previstos en la disposición adicional vigésimo cuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y se revisan los coeficientes para la actualización de los precios simples en actuaciones no sujetas a impuestos.

Las Tarifas del Grupo Tragsa son elaboradas y aprobadas, conforme al principio de moderación de costes, por las Administraciones de las que el grupo es medio propio personificado y servicio técnico, a través de la "Comisión para la determinación de las Tarifas Tragsa" con arreglo a lo establecido en el Real Decreto 69/2019.

2. JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

Según lo dispuesto en la resolución del 23 de abril de 2024 por la que se aprueban las tarifas 2024 aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec, se actualizan los porcentajes de costes indirectos y gastos generales siendo el 7% para costes indirectos y el 5 % para gastos generales.

3. PRECIOS UNITARIOS

A continuación, se relacionan todos los precios unitarios, distinguiendo entre materiales, maquinaria, mano de obra y otros.

MATERIALES			
CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P38003	ud	Estructura de madera señal tipo CN-00	957,6600
P38002	ud	Panel cartel informativo CN-00	745,9000
P01006	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	128,9500
P02001	m³	Arena (p.o.)	26,2500
P02009	m³	Grava (p.o.)	22,8200
P01001	m³	Agua (p.o.)	0,4800
P38030	ud	Estructura de madera señal tipo CN-02	354,4600
P38001	ud	Panel cartel informativo CN-01 y CN-02	395,2500
P06047	ud	Poste torneado de madera de pino tratada en autoclave uso IV, ø 12 cm, altura 3 m (p.o.)	21,5700
P38007	ud	Panel flecha para señal tipo CN-03	69,3800
P38019	ud	Chapa aluminio serigrafiada 377x100 mm (VITOLA)	14,2600
P06038	ud	Poste torneado de madera de pino tratada en autoclave uso IV, ø 12 cm, altura 1,5 m (p.o.)	10,7900
P38010	ud	Atril cuadrado para señal tipo CN-09	125,5000
MAT30031	kg	Abono orgánico	0,2900
MAT30032	kg	Abono de lenta liberación	8,4500
MAT30033	l	Acido húmico fúlvico	1,2000
MAT30034	kg	Semillas de revegetación	6,0000
TAM_GALL	u	Tamarix gallica 2/3 sv	0,6000
F02144_11	kg	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	16,3000
P08049N	ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,0900
RHAM_ALA	u	Rhamnus alaternus 2/3 sv	0,6000
RHAM_LYC	u	Rhamnus lycioides 2/3 sv	0,6000
SAL_FRA	ud	Salix fragilis 2/3 sv	0,6000
POP_ALB	ud	Populus alba 2/3 sv	0,6000
SAL_ALB	ud	Salix alba 2/3 sv	0,6000
POP_NIG	ud	Populus nigra 2/3 sv	0,6000
FRA_ANG	ud	Fraxinus angustifolia 2/3 sv	0,6000
SAM_NIG	ud	Sambucus nigra 2/3 sv	0,6000
LON_PER	ud	Locinera peryclimenum 2/3 sv	0,6000
ROS_CAN	ud	Rosa canina 2/3 sv	0,6000
RUB_ULM	ud	Rubus ulmifolius 2/3 sv	0,6000
SAL_PUR	ud	Salix purpurea 2/3 sv	0,6000
ULM_MIN	ud	Ulmus minor 2/3 sv	0,6000
ULM_LAE	ud	Ulmus laevis 2/3 sv	0,6000

CRA_MON	ud	Crataegus monogyna	0,6000
RET_SPH	ud	Retama sphaerocarpa 2/3 sv	0,6000
FLU_TIN	ud	Flueggea tinctoria 2/3 sv	0,6000
QUE_ILE	ud	Quercus ilex 2/3 sv	0,6000
GEN_SCO	ud	Genista scorpius 2/3 sv	0,6000
QUE_COC	ud	Quercus coccifera 2/3 sv	0,6000
JUN_OXY	ud	Juniperus oxycedrus 2/3 sv	0,6000
PIN_HAL	ud	Pinus halepensis 2/3 sv	0,6000
PIN_HAL	ud	Pinus halepensis 2/3 sv	0,6000
SAL_ALB_2	ud	Salix alba 1,5-1,8 m	2,3900
POP_ALB_2	ud	Populus alba 1,5-1,8 m	4,2200
POP_NIG_2	ud	Populus nigra 1,5-1,8 m	2,9500
FRA_ANG_2	ud	Fraxinus angustifolia 1,5-1,8 m	4,9500
ULM_MIN_2	ud	Ulmus minor 1,5-1,8	17,9400
ULM_LAE_2	ud	Ulmus laevis 1,5-1,8 m	18,4900
TAM_GALL_2	u	Tamarix gallica 1,5-1,8 m	8,0000
QUE_ILE_2	ud	Quercus ilex 1,5-1,8 m	7,7000
PIN_HAL_2	ud	Pinus halepensis 1,5-1,8 m	27,5000
MAT30035	kg	Hidromanta	3,0000
MAT002	ud	Refugio reptiles	14,9500
P34P210	ud	Varios material y utillaje	1.228,1200
P34P030	ud	Materiales fungibles para arqueología	866,2000
P34P035	ud	Materiales fungibles para paleontología	847,4900
MAT10001	ud	Barrera madera control entrada	651,5000
NIDO1	ud	Caja nido de madera tratada antidepredación	22,3600
NIDO2	ud	Caja nido de madera tratada antidepredación	100,0000
POSTE	ud	Poste de madera de pino 4-5 m	50,0000
CHAPA	ud	Chapa galvanizada	20,0000
P40100	ud	Chaleco alta visibilidad	6,1900
P40271	ud	Chaleco salvavidas	126,2300
P40294	ud	Chaquetilla de trabajo con cremallera con anagrama	15,7800
P40300	ud	Pantalón multibolsillos con refuerzos	15,4300
P40103	ud	Traje impermeable. Clase 3.	23,5300
P40152	par	Botas de seguridad piel Categoría S1+P	13,6600
P40157	par	Botas motoserriera Categoría S3+Clase 3	82,9700
P40134	par	Guantes piel protección riesgos mecánicos	1,7900
P40127	par	Guantes para motoserriera corto	32,7900
P40068	ud	Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama	26,3400
P40252	ud	Soporte acople pantallas	6,1100
P40245	ud	Protector facial malla	13,9900
P40244	ud	Protector auditivo acoplable a casco	17,3400
P40072	ud	Cubrenuca adaptable a casco de seguridad	2,0700
P40250	ud	Barbuquejo 4 puntos anclaje	3,8300
P40148	ud	Pantalón de motoserriera	63,6900
P40147	ud	Perneras delanteras con protección contra cortes	61,4000
P40104	ud	Vestuario protección contra el mal tiempo: anorak	15,8100
P40038	m	Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje	6,5200
P40237	ud	Cartel indicativo de riesgos general, colocado	8,2800
P40049	m	Cinta balizamiento, colocada	1,3900
P40047	ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado	4,1600
P40051	ud	Jalón de señalización, colocado	8,3200
P40051	ud	Jalón de señalización, colocado	8,3200
P40050	ud	Cono balizamiento de plástico, colocado	18,3400
P40054	ud	Extintor polvo ABC 6 kg, colocado	71,5500
P40062	h	Formación en Seguridad y Salud	32,5400
P40059	ud	Botiquín portátil de obra	62,0900
P40060	ud	Reposición material sanitario	31,7700
P40063	ud	Reconocimiento médico obligatorio	55,8500
P02998v	kmt	(Var. dist.) Suplemento suministro áridos D> 20 km	0,1158
P02029	t	Zahorra RCD 0/32 (p.o.)	9,8100
MAT30021	m²	Malla de Coco 700g/m²	7,0000
MAT30022	ud	Anclajes de fijación	0,7500
MAT30023	ud	Varilla corrugada de 20x8x20 cm y Ø=8 mm	0,9000

TUTOR	ud	Tutor de caña de bambu de 4 a 6 mm de diámetro y 100 cm de longitud	1,1000
MALLA	m²	Malla contra roedores, de polietileno reciclable de 60 cm de altura	3,7000
MAT001	ud	Caja refugio para murciélagos	143,0000
P40061	ud	Reunión mensual Comité Seguridad	197,8100
P09022	m	tubo hormigón armado campana ø 0,40 m C-90 junta de goma (p.o.)	27,6100
P03003	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0 (p.o.)	89,9100
P01033	m³	Madera encofrar (p.o.)	471,6700
P01044	kg	Puntas (p.o.)	2,9000
P01045	kg	Alambre (p.o.)	1,4400
P01041	l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	4,8400
POLVO	t	Polvo de zahorra	7,5000
P_SEM_ESP	kg	Mezcla semilla especial	10,0000
mP28DF010	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,6000
P28MP040	kg	Mezcla sem. pratenses 3 varied.	7,4280
P28DF010	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,3720
P06005	ud	Poste sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, ø 8-10 cm, altura 2,5 m (p.o.)	8,7500
P06027	m	Malla anudada galvanizada cinética 200x17x30 (p.o.)	1,7500
P06017	m	Alambre galvanizado nº17 (p.o.)	0,1900
P06018	ud	Tensor alambre (p.o.)	0,3800
P03019	m³	Hormigón HM-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente (p.o.)	107,1900
PUERTA-CANCELAm²		cerramiet cancela metálica en valla exterior	358,5100
P01165	kg	Aceero laminado en caliente S275JR en perfil tubular (p.o.)	3,6600
P34171	l	Pintura sobre estructura metálica (p.o.)	21,8100

MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M07003	km	Camión 131/160 CV (97/118 kW)	1,4000
M01047	h	Tractor ruedas 161/190 CV (119/140 kW)	70,4600
M01058	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	82,8600
M01058	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	82,8600
M01006	h	Camión 241/310 CV (178/228 kW)	52,1500
M03008	h	Desbrozadora de martillo tdf, sin mano de obra	8,5800
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	46,8500
M02015	h	Hormigonera fija 250 l	26,0000
M01055	h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	49,5600
M03001	h	Equipo hidrosiembra	44,3700
M03014	h	Motosierra, sin mano de obra	1,5700
M01037	h	Tractor orugas 131/160 CV (97/118 kW)	81,4600
M03010	h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	1,9900
M03005	h	Astilladora, sin mano de obra	2,7200
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m³	74,3900
I02029f	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km	1,2200
I02029v	kmm³	(Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km	0,1454
M01172	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	83,3100
M01174	h	Compactador vibro 161/190 CV (119/140 kW)	61,9200
I04001	m³	Riego, carga/descarga D<= 3 km	6,7000
M07N230	m3	Residuos de categoría III, DECRETO 20/2011	15,0000
M01059	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 161/190 CV (119/140 kW), 24 t, cazo 1,40 m³	86,4700
P13CX230	ud	Transporte a obra	85,7500
M03022	h	Rotovator, sin mano de obra	6,3200

M06011	jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	51,7300
M08004	h	Ordenador estándar monitor 23"	0,1400
M08015	h	Impresora láser color A4	0,1000
M06023	jor	Vehículo todoterreno 131-160 CV, sin mano de obra	67,5100
M01022	h	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW)	52,0900
M01077	h	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	73,5400
M01084	h	Compactador vibro 131/160 CV (97/118 kW)	61,1100
M01019	h	Camión tractor con plataforma 311/400 CV (229/294 kW)	61,9100
M06002	jor	Vehículo ligero hasta 100 CV, sin mano de obra	31,1700
M01040	h	Tractor orugas 191/240 CV (141/177 kW)	107,7100
M01094	h	Embarcación a motor 31/60 CV (23/44 kW), sin mano de obra	8,2000
M07N010	m³	Canon tierras	25,0000
M07N300	t	Canon gestión plásticos conten. 8 m3	100,0000
M01080	h	Compactador neumático hasta 130 CV (96 kW), 27 t	69,5700
M01054	h	Retrocarga hasta 70 CV (51 kW), 3,0 t, cazo: 0,60-0,16 m³, cuchara 0,28 m³	41,7300
M01049	h	Pala cargadora orugas 131/160 CV (76/118 kW), 21 t, cuchara 2,40 m³	79,3600
M01039	h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	98,5800
M02018	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	3,6000
mM10PN010	h	Motocultor 120 cm. 4 ruedas	34,0200
M09MS010	h	Sembradora siembra directa	57,6900
M06012	jor	Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra	60,6200
M02023	h	Remolque ligero carga máxima 750 kg, sin mano de obra	0,5100
M01013	h	Camión cisterna riego agua 241/310 CV (178/228 kW)	59,1500
M06036	jor	Vehículo ligero 131-160 CV, sin mano de obra	39,4900
M01090	h	Grúa autopropulsada hasta 130 CV (96 kW)	30,8000
M02031	h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	4,7800
M02029	h	Grupo motosoldador hasta 30 CV, sin mano de obra	1,5500
M04001	h	Compresor 31/70 CV, dos martillos	38,5100

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
O01009	h	Peón	24,4800
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	25,1400
O01004	h	Oficial especialista	29,9200
O01005	h	Oficial de oficios	25,1600
O01001	h	Capataz	29,6800
O01E010	h	Arqueólogo	40,4300
O01E060	h	Paleontólogo	40,4300
O01A050	h	Ayudante	16,5600
O01003	h	Maquinista o conductor	30,1100
O03084	h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,7800
O03046	jor	Dieta manutención dentro del territorio nacional	40,8700
O03013	h	Consultor senior especialista	58,8500
O03083	h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	38,4800
O03012	h	Técnico de grado superior (FP II)	18,3800
O01BJ270	h	Oficial primera jardinero	17,5300
O01BJ280	h	Peón jardinero	16,7600
O03029	h	Diseñador gráfico	29,1900
O03021	h	Técnico SIG y/o teledetección	29,4300
O03085	h	Titulado superior o máster con menos de 5 años de experiencia	30,3300

OTROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
I02027	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km	1,8100
C01665	ud	Redacción proy."Pasarelas peatonales"C.D.T. 600.000-750.000 €	23.066,0000

4. PRECIOS AUXILIARES

A continuación se relacionan todos los precios auxiliares utilizados en el presupuesto.

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1	A01006	m³	Construcción cama tuberías, D<= 20 km Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 20 km.			
	P02001	1,2000 m³	Arena (p.o.)	26,25	31,50	
	M01055	0,0670 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	49,56	3,32	
	O01005	0,0670 h	Oficial de oficios	25,16	1,69	
	I02044	1,2000 m³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	1,54	1,85	
			TOTAL PARTIDA			38,36
2	A01008	m³	Relleno, compactado mecánico zanjas, material préstamos, D<= 3 km Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de préstamos, transportado desde una distancia máxima de 3 km.			
	O01009	0,1000 h	Peón	24,48	2,45	
	M01049	0,0200 h	Pala cargadora orugas 131/160 CV (76/118 kW), 21 t, cuchara 2,40 m³	79,36	1,59	
	M01058	0,0400 h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	82,86	3,31	
	I02044	1,2000 m³	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	1,54	1,85	
	I02027	1,2000 m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km	1,81	2,17	
			TOTAL PARTIDA			11,37
3	F01103N	mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50% Preparación manual de hoyos de 50 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 50x50 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo suelto, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad mayor a 700 hoyos/ha.			
	O01009	57,4160 h	Peón	24,48	1.405,54	
	O01007	9,9160 h	Jefe de cuadrilla forestal	25,14	249,29	
			TOTAL PARTIDA			1.654,83
4	F01115N	mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha Peón			
	O01009	17,5160 h	Peón	24,48	428,79	
	O01007	4,2160 h	Jefe de cuadrilla forestal	25,14	105,99	
			TOTAL PARTIDA			534,78
5	F01119	ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50% Apertura manual de un hoyo de 60 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 60x60 cm en su base superior y 40x40 cm en su base inferior, en suelo suelto, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad mayor a 700 hoyos/ha. Para plantación de diversos tipos de especies forestales.			
	O01009	0,1670 h	Peón	24,48	4,09	
	O01007	0,0240 h	Jefe de cuadrilla forestal	25,14	0,60	
			TOTAL PARTIDA			4,69
6	F01131	ud	Tapado hoyos 60x60, suelo slto-tránsito, dens> 700 ho/ha			

Tapado de hoyos de 60x60 cm abiertos con anterioridad, en suelo suelto o tránsito, con una densidad mayor a 700 hoyos/ha. Se recoge la posibilidad de aportar tierra de lugares próximos al hoyo. Esta tarifa se utilizará en caso de que la labor de tapado del hoyo sea independiente de la apertura y la plantación.

O01009	0,0250 h	Peón	24,48	0,61	
O01007	0,0040 h	Jefe de cuadrilla forestal	25,14	0,10	
TOTAL PARTIDA					0,71

23 F12015	m	Desmontaje y retirada de barandilla metálica Desmontaje de barandilla metálica apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.			
O01004	0,0500 h	Oficial especialista	29,92	1,50	
O01009	0,2500 h	Peón	24,48	6,12	
M01090	0,0100 h	Grúa autopropulsada hasta 130 CV (96 kW)	30,80	0,31	
M02031	0,1000 h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	4,78	0,48	
		TOTAL PARTIDA			8,41
24 F12017	m²	Pintura sobre estructura metálica/restauración Tratamiento de la estructura metálica mediante la aplicación de una capa general de epoxi bicomponente, con un espesor de película seca de 60 micras. Acabado con una capa de poliuretano alifático bicomponente, con un espesor de película seca de 40 micras. No incluye andamiajes ni medidas de protección especiales.			
O01004	0,1200 h	Oficial especialista	29,92	3,59	
O01009	0,1200 h	Peón	24,48	2,94	
M01090	0,0500 h	Grúa autopropulsada hasta 130 CV (96 kW)	30,80	1,54	
M04001	0,1000 h	Compresor 31/70 CV, dos martillos	38,51	3,85	
P34048	0,3000 l	Imprimación epoxídica 2 componentes (p.o.)	21,24	6,37	
P34171	0,2700 l	Pintura sobre estructura metálica (p.o.)	21,81	5,89	
		TOTAL PARTIDA			24,18
25 I03002	m³	Excavación manual zanja, terreno tránsito, p<= 1,3 m Excavación manual en zanja, picado y paleo, hasta 1,3 m de profundidad en terreno tránsito y zonas de difícil acceso. Para cimentaciones y obras de fábrica, medido sobre perfil.			
O01009	3,2300 h	Peón	24,48	79,07	
		TOTAL PARTIDA			79,07
26 I03006	m³	Excavación mecánica zanja, terreno tránsito Excavación mecánica en zanja en terreno tránsito con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil			
O01009	0,0106 h	Peón	24,48	0,26	
M01055	0,1060 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m ³ , cuchara 1,00 m ³	49,56	5,25	
M01055	0,1060 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m ³ , cuchara 1,00 m ³	49,56	5,25	
		TOTAL PARTIDA			5,51
27 I04002	m³	Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de "D" menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m ³ de material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m ³ compactado.			
I04001	0,0800 m ³	Riego, carga/descarga D<= 3 km	6,70	0,54	
		TOTAL PARTIDA			0,54
28 I04003	m³	Riego a humedad óptima para compactación 100 l/m³, A4-A7, D<=3 km Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), explanaciones mejoradas, suelo-cal y suelo-cemento, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m ³ de material compactado con una dosificación indicativa de 100 l/m ³ compactado.			
I04001	0,1000 m ³	Riego, carga/descarga D<= 3 km	6,70	0,67	
		TOTAL PARTIDA			0,67

29 I09057	m³	Excavación manual de pozo para cimentación de señales Apertura manual de pozo para cimentación para señales o similar con un volumen comprendido entre 0,025 - 0,40 m ³ /ud, realizado en terrenos naturales excluidos los de gran dureza (roca, tránsito, hormigón, cerámica, etc). Contempla el extendido de las tierras sobrantes.			
O01009	2,6800 h	Peón	24,48	65,61	
		TOTAL PARTIDA			65,61
30 I10031	m³	Extendido tierras hasta 10 m Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 10 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.			
O01009	0,0003 h	Peón	24,48	0,01	
M01039	0,0025 h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	98,58	0,25	
M01039	0,0025 h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	98,58	0,25	
		TOTAL PARTIDA			0,26
31 I14001	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20 árido rodado, "in situ", D<=20 km Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm ² de resistencia característica), con árido rodado de 40 o 20 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 20 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra, exclusivamente desde hormigonera.			
O01009	3,0000 h	Peón	24,48	73,44	
P01006	0,2900 t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	128,95	37,40	
P02001	0,4120 m ³	Arena (p.o.)	26,25	10,82	
P02009	0,8240 m ³	Grava (p.o.)	22,82	18,80	
P01001	0,1600 m ³	Agua (p.o.)	0,48	0,08	
M02015	0,5000 h	Hormigonera fija 250 l	26,00	13,00	
		TOTAL PARTIDA			153,54
32 I14002	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm ² de resistencia característica), con árido machacado de 40 o 20 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 20 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra, exclusivamente desde hormigonera.			
O01009	3,0000 h	Peón	24,48	73,44	
P01006	0,2450 t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	128,95	31,59	
P02001	0,4120 m ³	Arena (p.o.)	26,25	10,82	
P02009	0,8300 m ³	Grava (p.o.)	22,82	18,94	
P01001	0,1800 m ³	Agua (p.o.)	0,48	0,09	
M02015	0,5000 h	Hormigonera fija 250 l	26,00	13,00	
		TOTAL PARTIDA			147,88
33 I14008	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm ² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.			
O01009	1,4000 h	Peón	24,48	34,27	
P03003	1,0000 m ³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0 (p.o.)	89,91	89,91	
M02018	0,1000 h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	3,60	0,36	
		TOTAL PARTIDA			124,54
34 I14030	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³ Mayor precio de puesta en obra de hormigón de obras de fábrica, de volúmenes inferiores a 1 m ³ , sin incluir encofrados, hormigones ni armaduras.			
O01009	1,4000 h	Peón	24,48	34,27	
		TOTAL PARTIDA			34,27
35 I16002	m²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados Encofrado y desencofrado con madera en zapatas,			

		zanjas, vigas y encepados de cimentación, considerando 4 posturas, incluyendo la aplicación de aditivo desencofrante, sin incluir medios auxiliares.					
O01004	0,2900 h	Oficial especialista	29,92	8,68			
O01009	0,2900 h	Peón	24,48	7,10			
P01033	0,0200 m³	Madera encofrar (p.o.)	471,67	9,43			
P01044	0,1500 kg	Puntas (p.o.)	2,90	0,44			
P01045	0,1000 kg	Alambre (p.o.)	1,44	0,14			
P01041	0,0200 l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	4,84	0,10			
		TOTAL PARTIDA		25,89			
36 I23019D	m	Colocación de malla anudada cinegética 200x17x30					
		Colocación de malla anudada cinegética de 200x17x30 sobre postes ya instalados (su suministro y colocación se deberán valorar aparte).					
O01004	0,0600 h	Oficial especialista	29,92	1,80			
O01009	0,0980 h	Peón	24,48	2,40			
M06012	0,0200 jor	Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra	60,62	1,21			
M02023	0,1500 h	Remolque ligero carga máxima 750 kg, sin mano de obra	0,51	0,08			
P06027	1,0500 m	Malla anudada galvanizada cinegética 200x17x30 (p.o.)	1,75	1,84			
P06017	0,2000 m	Alambre galvanizado nº17 (p.o.)	0,19	0,04			
P06018	0,3400 ud	Tensor alambre (p.o.)	0,38	0,13			
		TOTAL PARTIDA		7,50			
37 L01068	ud	Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama					
		Casco de seguridad fabricado en policarbonato; resistente a temperaturas superiores a 150° C; color amarillo; sin vierteaguas; sin agujeros de aireación; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; sin anagrama; con barboquejo con 4 puntos de anclaje; posibilidad de incorporar protectores auditivos. Norma UNE EN 397.					
P40068	1,0000 ud	Casco de seguridad policarbonato resiste temp>150 °C, s/anagrama	26,34	26,34			
		TOTAL PARTIDA		26,34			
38 L01072	ud	Cubrenuca adaptable a casco de seguridad					
		Cubrenuca adaptable a casco de seguridad.					
P40072	1,0000 ud	Cubrenuca adaptable a casco de seguridad	2,07	2,07			
		TOTAL PARTIDA		2,07			
39 L01245	ud	Protector facial malla					
		Protector de malla para uso de motosierras. Resistencia endurecida "S"; ensayo de resistencia "F".					
P40245	1,0000 ud	Protector facial malla	13,99	13,99			
		TOTAL PARTIDA		13,99			
40 L01250	ud	Barbuquejo 4 puntos anclaje					
		Barbuquejo de cinta, cuatro puntos de anclaje.					
P40250	1,0000 ud	Barbuquejo 4 puntos anclaje	3,83	3,83			
		TOTAL PARTIDA		3,83			
41 L01252	ud	Soporte acople pantallas					
		Soporte para anclar las diferentes pantallas a los diferentes cascos de alta resistencia y durabilidad.					
P40252	1,0000 ud	Soporte acople pantallas	6,11	6,11			
		TOTAL PARTIDA		6,11			
42 L01294	ud	Chaquetilla de trabajo con cremallera					
		Chaquetilla, 100 % algodón, terlenka o mezcla poliéster algodón, con cremallera central de calidad, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y al menos 3 bolsillos y con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: mínimo azul, verde y beige. Tallas desde la XS a la 3XL. Normas UNE-EN 340 o EN 13402.					

P40294	1,0000 ud	Chaquetilla de trabajo con cremallera con anagrama	15,78	15,78			
		TOTAL PARTIDA		15,78			
43 L01300	ud	Pantalón multibolsillos con refuerzos					
		Pantalón de trabajo. Con costuras de doble pespunte botón y cremallera. Presencia de 6 bolsillos los dos laterales con tapeta. Refuerzos en las rodillas y en la culera. Disponible en diferentes colores: mínimo azul, verde y beige. Tallas desde la XS a la 3XL. Normas UNE-EN 340 o EN 13402.					
P40300	1,0000 ud	Pantalón multibolsillos con refuerzos	15,43	15,43			
		TOTAL PARTIDA		15,43			
44 O01017	h	Cuadrilla A					
		Cuadrilla formada por un oficial especialista, un oficial de oficios y 1/2 peón.					
O01004	1,0000 h	Oficial especialista	29,92	29,92			
O01005	1,0000 h	Oficial de oficios	25,16	25,16			
O01009	0,5000 h	Peón	24,48	12,24			
		TOTAL PARTIDA		67,32			
45 O01020	h	Peón con motosierra					
		Peón con motosierra					
O01009	1,0000 h	Peón	24,48	24,48			
M03014	0,8500 h	Motosierra, sin mano de obra	1,57	1,33			
		TOTAL PARTIDA		25,81			
46 P02998fa	t	Suplemento suministro de áridos, por D superior a 20 km, d= 50 km					
		(Var. dist.) Suplemento suministro áridos D> 20 km					
P02998v	50,0000 kmt		0,12	5,79			
		TOTAL PARTIDA		5,79			

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

A continuación de relacionan los precios descompuestos.

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1	APO..1	ud	Apoyo a la mejora de caminos y accesos con Bulldozer			
			Apoyo a la mejora de caminos y accesos con Bulldozer			
	M01040	120,0000 h	Tractor orugas 191/240 CV (141/177 kW)	107,71	12.925,20	
			TOTAL PARTIDA		12.925,20	
2	C0611D	ud	Puertas en cerramiento cinegético			
			Colocación de puerta metálica			
	P03019	0,1200 m³	Hormigón HM-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente (p.o.)	107,19	12,86	
	PUERTA-CANCEL8,0000		m²Puerta cancela metálica en valla exterior	358,51	2.868,08	
	O01004	5,8890 h	Oficial especialista	29,92	176,20	
	O01005	5,8890 h	Oficial de oficios	25,16	148,17	
			TOTAL PARTIDA		3.205,31	
3	CALCULO	ud	Redacción de proyecto de pasarelas peatonales			
			Redacción de proyecto de pasarelas peatonales			
	C01665	1,0000 ud	Redacción proy."Pasarelas peatonales"C.D.T. 600.000-750.000 €	23.066,00	23.066,00	
			TOTAL PARTIDA		23.066,00	
4	CERRAM	m	Instalación de cerramiento cinegético			
			Colocación de cerramiento a base de postes sin torne- ar de madera anclados el 20% con un dado de hormi- gón y malla anudada cinegética.			

F09059D	1,0000 m	Colocación cerram.c/malla cinegét.1,5-2 m altura p.mad.anc 20%	20,58	20,58
I23019D	1,0000 m	Colocación de malla anudada cinegética 200x17x30	7,50	7,50
I03006	1,0000 m ³	Excavación mecánica zanja, terreno tránsito	5,51	5,51
TOTAL PARTIDA				33,59
5	DEM_CAM	m²	Demolición de camino	
			Demolición de camino de zahorra, con retroexcavadora incluida la carga mecánica sobre camión.	
O01004	0,0040 h	Oficial especialista	29,92	0,12
O01009	0,0400 h	Peón	24,48	0,98
M01059	0,0400 h	Retroexcavadora orugas hidráulica 161/190 CV (119/140 kW), 24 t, cazo 1,40 m ³	86,47	3,46
TOTAL PARTIDA				4,56
6	DES_AM	m³	Desmontaje de elementos de fibrocemento	
			Desmontaje de elementos de fibrocemento con amianto realizado por medios manuales de acuerdo al R.D. 396/06, previa humedectación con solución acuosa, paletizado y encapsulado mediante plástico galga o ensacado, todo ello debidamente indentificado.	
TOTAL PARTIDA				280,00
7	ENT..1	ud	Entrega contenedor 30 m3	
ENT.1	1,0000 ud	Entrega de contenedor de 30 m3 en obra Entrega/retirada contenedor de 30 m3	110,00	110,00
TOTAL PARTIDA				110,00

8 F01163N	ha	Laboreo superficial Laboreo superficial o gradeo cruzado a 40 cm de profundidad como máximo (2 pases). Maquinista o conductor Tractor ruedas 161/190 CV (119/140 kW) Rotovator, sin mano de obra											
			O01003	4,5000 h	30,11	135,50	O01009	22,5000 h	cluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.				
			M01047	4,5000 h	70,46	317,07	O01007	3,0000 h	Peón	24,48	550,80		
			M03022	4,5000 h	6,32	28,44			Jefe de cuadrilla forestal	25,14	75,42		
			TOTAL PARTIDA			481,01	14 F10016			jor	Retirada de basuras en camión basculante		
9 F02150	ud	Colocación malla contra roedores con tutores Protector contra roedores, compuesto por red de disuasión de polietileno reciclable de 60 cm de altura, con resistencia a los rayos UV, de 0,3x0,3 cm de luz de malla, sujeta mediante abrazaderas de plástico a dos tutores de bambú de 4 a 6 mm de diámetro. Peón Tutor de caña de bambu de 4 a 6 mm de diámetro y 100 cm de longitud Malla contra roedores, de polietileno reciclable de 60 cm de altura											
			O01009	0,1420 h	24,48	3,48	O01009	7,5000 h	Peón	24,48	183,60		
			TUTOR	2,0000 ud	1,10	2,20	O01007	1,0000 h	Jefe de cuadrilla forestal	25,14	25,14		
							M07003	150,0000 km	Camión 131/160 CV (97/118 kW)	1,40	210,00		
			TOTAL PARTIDA			6,38	15 F11001N			ud	Señal Tipo CN-00 SIMPLE INFORMATIVA. Instalación de señal completa		
10 F07018	ha	Roza, poda y clareo con carga de trabajo media Roza y clareo en montes con carga de trabajo media, incluyendo la poda somera de los pies restantes. Con alturas máximas de poda de hasta 1,75 m aproximadamente. Peón Jefe de cuadrilla forestal Peón con motosierra											
			O01009	85,4530 h	24,48	2.091,89			TOTAL PARTIDA 418,74 Señal Tipo CN-00 SIMPLE INFORMATIVA. Instalación de señal completa "Cartelera con tejadillo grande" formada por dos postes verticales de madera de sección cuadrangular de 150x150 mm y 3.650 mm con altura de clase resistente C18 o superior, dos tablones horizontales de madera de sección rectangular de 150x80 mm y 1.822 mm de longitud, un panel central formado por distintos elementos de madera y una plancha de acero de medidas 1.822x1.470x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico de la señal y una lámina protectora, y un tejadillo de madera de 2.500 mm de longitud y una anchura sobre la proyección horizontal de 990 mm para la protección del panel central. Todos los elementos de madera serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335). Toda la tornillería será de acero galvanizado. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm, situada 5 cm bajo la rasante. Estructura de madera señal tipo CN-00 Panel cartel informativo CN-00 Oficial especialista Peón Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW) Excavación manual de pozo para cimentación de señales Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³ Contenido señal tipo CN-00 Maquetación señal tipo CN-00				
			O01007	14,2980 h	25,14	359,45							
			O01020	14,6300 h	25,81	377,60							
			TOTAL PARTIDA			2.828,94							
11 F08125	ha	Rec.apilado restos combinado den.<8 t/ha, pendiente <30% Recogida, saca y apilado de restos forestales procedentes conjuntamente de rozas o desbroces, podas y/o claras o clareos, con densidad menor o igual a 8 t/ha (estimación previa del resto forestal en verde), distancia máxima de recogida de 30 m y pendiente del terreno inferior o igual al 30%. Peón Jefe de cuadrilla forestal											
			O01009	11,2000 h	24,48	274,18	P38003	1,0000 ud	957,66	957,66			
			O01007	1,6000 h	25,14	40,22	P38002	1,0000 ud	745,90	745,90			
			TOTAL PARTIDA			314,40	O01004	1,5000 h	29,92	44,88			
			12 F09122N	ha	Fresado de terrenos Fresado del terreno medio, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con rotovator, efectuando dos pasadas cruzadas, alcanzando una profundidad de hasta 40 cm y el desmenuzamiento completo de los terrones. Maquinista o conductor Tractor ruedas 161/190 CV (119/140 kW) Rotovator, sin mano de obra								
O01009	5,7500 h	30,11				173,13	O01009	3,0000 h	24,48	73,44			
M01047	5,7500 h	70,46				405,15	M01020	1,2500 h	46,85	58,56			
M03022	5,7500 h	6,32				36,34	I09057	0,5000 m³	65,61	32,81			
TOTAL PARTIDA						614,62	I14002	0,5000 m³	147,88	73,94			
13 F10013	jor	Equipo básico limpieza espacios naturales y áreas recreativas Equipo básico de limpieza de espacios naturales y áreas recreativas, introduciendo los residuos en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se in-											
			TOTAL PARTIDA			2.758,47	I14030	0,5000 m³	34,27	17,14			
			16 F11003N			ud	Señal Tipo CN-02 INFORMATIVA. Instalación de señal completa						
			TOTAL PARTIDA			614,62	Señal Tipo CN-02 INFORMATIVA. Instalación de señal completa "Cartel de información general sin tejadillo" formado por dos postes verticales de madera de sección circular de Ø120 mm y 2.600 mm de altura, y un panel central formado por distintos elementos de madera y una plancha de acero de medidas 1.188x1.050x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico de la señal y una lámina protectora. Todos los elementos de madera serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335). Toda la tornillería será de acero galvanizado. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación						
			TOTAL PARTIDA			614,62	TOTAL PARTIDA			2.758,47			

		y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm bajo la rasante.			O01004	0,7500 h	Oficial especialista	29,92	22,44
P38030	1,0000 ud	Estructura de madera señal tipo CN-02	354,46	354,46	O01009	0,7500 h	Peón	24,48	18,36
P38001	1,0000 ud	Panel cartel informativo CN-01 y CN-02	395,25	395,25	M01020	0,4000 h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	46,85	18,74
O01004	1,0000 h	Oficial especialista	29,92	29,92	I09057	0,0640 m ³	Excavación manual de pozo para cimentación de señales	65,61	4,20
O01009	2,0000 h	Peón	24,48	48,96	I14002	0,0640 m ³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	147,88	9,46
M01020	0,7500 h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	46,85	35,14	I14030	0,0640 m ³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m ³	34,27	2,19
I09057	0,4320 m ³	Excavación manual de pozo para cimentación de señales	65,61	28,34	F11029D	1,0000 ud	Contenido señal tipo CN-09	30,33	30,33
I14002	0,4320 m ³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	147,88	63,88	F11035D	1,0000 ud	Maquetación señal tipo CN-09	29,19	29,19
I14030	0,4320 m ³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m ³	34,27	14,80					
F11027	1,0000 ud	Contenido señal tipo CN-02	155,85	155,85					
F11033	1,0000 ud	Maquetación señal tipo CN-02	204,33	204,33					
		TOTAL PARTIDA		1.330,93	19 F12004N	m²	Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad media		271,20
17 F11004N	ud	Señal Tipo CN-03 DIRECCIONAL. Instalación de señal completa					Despeje, limpieza y retirada mecánica de la vegetación herbácea, arbustiva (y puntualmente arbórea) con densidad media (con una superficie cubierta entre el 50 y 80 %); incluyendo el tratamiento mediante astillado de los residuos vegetales y el depositado in situ siempre que sea posible.		
		Colocación y anclaje de "Señal direccional tipo CN-03" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø120 mm y 3.000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel flecha de plancha de acero de medidas 594x210x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm bajo la rasante.			M01037	0,0015 h	Tractor orugas 131/160 CV (97/118 kW)	81,46	0,12
P06047	1,0000 ud	Poste torneado de madera de pino tratada en autoclave uso IV, Ø 12 cm, altura 3 m (p.o.)	21,57	21,57	O01004	0,0100 h	Oficial especialista	29,92	0,30
P38007	1,0000 ud	Panel flecha para señal tipo CN-03	69,38	69,38	O01009	0,0200 h	Peón	24,48	0,49
P38019	1,0000 ud	Chapa aluminio serigrafiada 377x100 mm (VITOLA)	14,26	14,26	M03010	0,0100 h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	1,99	0,02
O01004	0,6500 h	Oficial especialista	29,92	19,45	M03014	0,0100 h	Motosierra, sin mano de obra	1,57	0,02
O01009	0,6500 h	Peón	24,48	15,91	M01055	0,0030 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m ³ , cuchara 1,00 m ³	49,56	0,15
M01020	0,5000 h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	46,85	23,43	M03008	0,0020 h	Desbrozadora de martillo tdf, sin mano de obra	8,58	0,02
I09057	0,2160 m ³	Excavación manual de pozo para cimentación de señales	65,61	14,17	M03005	0,0020 h	Astilladora, sin mano de obra	2,72	0,01
I14002	0,2160 m ³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	147,88	31,94	M01020	0,0015 h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	46,85	0,07
I14030	0,2160 m ³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m ³	34,27	7,40					
F11028D	1,0000 ud	Contenido señal tipo CN-03	15,17	15,17					
F11034D	1,0000 ud	Maquetación señal tipo CN-03	7,30	7,30					
		TOTAL PARTIDA		239,98	20 G01013	m³	Clasificación de RCDs inertes por medios manuales		1,20
18 F11015N	ud	Señal Tipo CN-09 TEMÁTICA. Instalación de señal completa					Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.		
		Colocación y anclaje de "Atril temático tipo CN-09", formada por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø120 mm y 1.500 mm de altura, al que se colocará un letrero inclinado 30º con respecto a la horizontal, de plancha de acero de medidas 420x420x2mm. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm bajo la rasante.			O01009	0,6000 h	Peón	24,48	14,69
P06038	1,0000 ud	Poste torneado de madera de pino tratada en autoclave uso IV, Ø 12 cm, altura 1,5 m (p.o.)	10,79	10,79					
P38010	1,0000 ud	Atril cuadrado para señal tipo CN-09	125,50	125,50					
		TOTAL PARTIDA		29,38	21 G01014	m³	Clasificación de RCDs metales por medios manuales		14,69
							Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición metálicos para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.		
					O01009	1,2000 h	Peón	24,48	29,38
					22 I02003	m³	Excavación en desmonte y transporte a terraplén D<= 100 m		29,38
							Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 100 m. Volumen medido en estado natural.		
					O01009	0,0016 h	Peón	24,48	0,04
					M01058	0,0155 h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV	82,86	1,28

		mes con compactador neumático y una distancia máxima del agua de 3 km.			O01017	0,3000 h	Cuadrilla A	67,32	20,20
					P09022	1,0000 m	Tubo hormigón armado campana ø 0,40 m	27,61	27,61
O01009	0,0001 h	Peón	24,48	0,00					
M01080	0,0010 h	Compactador neumático hasta 130 CV (96 kW), 27 t	69,57	0,07	M01054	0,1500 h	Retrocarga hasta 70 CV (51 kW), 3,0 t, cazo: 0,60-0,16 m³, cuchara 0,28 m³	41,73	6,26
M01077	0,0010 h	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	73,54	0,07	I03006	1,6900 m³	Excavación mecánica zanja, terreno tránsito	5,51	9,31
I04003	0,2000 m³	Riego a humedad óptima para compactación 100 l/m³, A4-A7, D<=3 km	0,67	0,13	A01006	0,2600 m³	Construcción cama tuberías, D<= 20 km	38,36	9,97
P02998fa	1,0000 t	Suplemento suministro de áridos, por D superior a 20 km, d= 50 km	5,79	5,79	A01008	1,2257 m³	Relleno, compactado mecánico zanjas, material préstamos, D<= 3 km	11,37	13,94
POLVO	0,0560 t	Polvo de zahorra	7,50	0,42	I10031	0,4643 m³	Extendido tierras hasta 10 m	0,26	0,12
		TOTAL PARTIDA	6,48				TOTAL PARTIDA		87,41
33 I06056fa	t	Suministro de zahorra RCD 0/32, D= 70 km			38 I27005	ud	Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno tránsito		
		Suministro de zahorra RCD 0/32, a una distancia máxima de 70 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.					Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo tránsito.		
P02029	1,0000 t	Zahorra RCD 0/32 (p.o.)	9,81	9,81	I14008	0,4530 m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	124,54	56,42
P02998fa	1,0000 t	Suplemento suministro de áridos, por D superior a 20 km, d= 50 km	5,79	5,79	I03006	0,3720 m³	Excavación mecánica zanja, terreno tránsito	5,51	2,05
		TOTAL PARTIDA	15,60		I03002	0,1870 m³	Excavación manual zanja, terreno tránsito, p<= 1,3 m	79,07	14,79
34 I07002	m²	Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm			I14030	0,2660 m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	34,27	9,12
		Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.			I16002	3,3220 m²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	25,89	86,01
O01009	0,0002 h	Peón	24,48	0,00	I10031	0,6430 m³	Extendido tierras hasta 10 m	0,26	0,17
M01077	0,0020 h	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	73,54	0,15			TOTAL PARTIDA		168,56
		TOTAL PARTIDA	0,15		39 L01038	m	Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje		
35 I10033	m³	Extendido tierras con retroexcavadora hasta 20 m					Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.		
		Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.			P40038	1,0000 m	Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje	6,52	6,52
O01009	0,0012 h	Peón	24,48	0,03			TOTAL PARTIDA		6,52
M01058	0,0120 h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	82,86	0,99	40 L01047	ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado		
		TOTAL PARTIDA	1,02				Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.		
36 I12025	pie	Eliminación pie aislado, 60< Ø<= 90 cm, sin especial dificultad			P40047	1,0000 ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado	4,16	4,16
		Trabajos complementarios de eliminación de pie aislado, sin condiciones de especial dificultad y cuando no sea necesario el traslado de la maquinaria necesaria por encontrarse disponible, incluido el trabajo propio de apeo del árbol, en el caso de árboles diseminados, con troncos de diámetro mayor de 60 cm y menor o igual a 90 cm. Dejándolos preparados para su transporte.					TOTAL PARTIDA		4,16
O01020	0,5000 h	Peón con motosierra	25,81	12,91	41 L01049	m	Cinta balizamiento, colocada		
M01059	0,1000 h	Retroexcavadora orugas hidráulica 161/190 CV (119/140 kW), 24 t, cazo 1,40 m³	86,47	8,65			Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.		
		TOTAL PARTIDA	21,56		P40049	1,0000 m	Cinta balizamiento, colocada	1,39	1,39
37 I24098	m	Caño sencillo, ø 0,4 m campana armado, terreno tránsito					TOTAL PARTIDA		1,39
		Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 0,4 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluido excavación, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo tránsito.			42 L01050	ud	Cono balizamiento de plástico, colocado		
		TOTAL PARTIDA	21,56				Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.		
					P40050	1,0000 ud	Cono balizamiento de plástico, colocado	18,34	18,34
		TOTAL PARTIDA	21,56				TOTAL PARTIDA		18,34
38 I27005	ud	Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno tránsito			43 L01051	ud	Jalón de señalización, colocado		
		Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo tránsito.					Jalón de señalización, colocado.		
		TOTAL PARTIDA	6,48		P40051	1,0000 ud	Jalón de señalización, colocado	8,32	8,32

			TOTAL PARTIDA	8,32
44 L01054	ud	Extintor polvo ABC 6 kg, colocado		
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.		
P40054	1,0000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg, colocado	71,55	71,55
			TOTAL PARTIDA	71,55
45 L01059	ud	Botiquín portátil de obra		
		Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997		
P40059	1,0000 ud	Botiquín portátil de obra	62,09	62,09
			TOTAL PARTIDA	62,09
46 L01060	ud	Reposición material sanitario		
		Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.		
P40060	1,0000 ud	Reposición material sanitario	31,77	31,77
			TOTAL PARTIDA	31,77
47 L01061	ud	Reunión mensual Comité Seguridad		
		Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.		
P40061	1,0000 ud	Reunión mensual Comité Seguridad	197,81	197,81
			TOTAL PARTIDA	197,81

F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
TOTAL PARTIDA			6,20	
75 PART5002N	ud	Suministro y plantación de Populus alba 1,5-1,8 m Suministro y plantación de Populus alba de altura aprox. 1,5-1,8 m para bosquetes suministrada en contenedor forestal de capacidad mínima 5 l, incluso apertura de hoyo y primer riego.		
POP_ALB_2	1,0000 ud	Populus alba 1,5-1,8 m	4,22	4,22
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	4,22	0,42
F01119	1,0000 ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	4,69	4,69
F02079N	0,0010 mil	Distribución contenedor	46,69	0,05
F02087N	0,0010 mil	Plantación contenedor	809,82	0,81
F01131	1,0000 ud	Tapado hoyos 60x60, suelo slto-tránsito, dens> 700 ho/ha	0,71	0,71
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
P01001	0,0500 m³	Agua (p.o.)	0,48	0,02
TOTAL PARTIDA			13,43	
76 PART5003	ud	Suministro y plantación de Populus nigra 2/3 savias Suministro y plantación de Populus nigra de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.		
POP_NIG	1,0000 ud	Populus nigra 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
TOTAL PARTIDA			6,20	
77 PART5003N	ud	Suministro y plantación de Populus nigra 1,5-1,8 m Suministro y plantación de Populus nigra de altura aprox. 1,5-1,8 m para bosquetes suministrada en con-		

POP_NIG_2	1,0000 ud	Populus nigra 1,5-1,8 m	2,95	2,95
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	2,95	0,30
F01119	1,0000 ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	4,69	4,69
F02079N	0,0010 mil	Distribución contenedor	46,69	0,05
F02087N	0,0010 mil	Plantación contenedor	809,82	0,81
F01131	1,0000 ud	Tapado hoyos 60x60, suelo slto-tránsito, dens> 700 ho/ha	0,71	0,71
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
P01001	0,0500 m³	Agua (p.o.)	0,48	0,02
TOTAL PARTIDA			12,04	
78 PART5004	ud	Suministro y plantación de Fraxinus angustifolia 2/ 3 savias Suministro y plantación de Fraxinus angustifolia de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.		
FRA_ANG	1,0000 ud	Fraxinus angustifolia 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
TOTAL PARTIDA			6,20	
79 PART5004N	ud	Suministro y plantación de Fraxinus angustifolia 1,5-1,8 m Suministro y plantación de Fraxinus angustifolia de altura aprox. 1,5-1,8 m para bosquetes suministrada en contenedor forestal de capacidad mínima 5 l, incluso apertura de hoyo y primer riego.		
FRA_ANG_2	1,0000 ud	Fraxinus angustifolia 1,5-1,8 m	4,95	4,95
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	4,95	0,50
F01119	1,0000 ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	4,69	4,69
F02079N	0,0010 mil	Distribución contenedor	46,69	0,05
F02087N	0,0010 mil	Plantación contenedor	809,82	0,81
F01131	1,0000 ud	Tapado hoyos 60x60, suelo slto-tránsito, dens> 700 ho/ha	0,71	0,71
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70

F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
P01001	0,0500 m³	Agua (p.o.)	0,48	0,02
TOTAL PARTIDA			14,24	
80 PART5005	ud	Suministro y plantación de Tamarix gallica 2/3 savias Suministro y plantación de Tamarix gallica de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.		
TAM_GALL	1,0000 u	Tamarix gallica 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
TOTAL PARTIDA			6,20	
81 PART5005N	ud	Suministro y plantación de Tamarix gallica 1,5-1,8 m Suministro y plantación de Tamarix gallica de altura aprox. 1,5-1,8 m para bosquetes suministrada en contenedor forestal de capacidad mínima 5 l, incluso apertura de hoyo y primer riego.		
TAM_GALL_2	1,0000 u	Tamarix gallica 1,5-1,8 m	8,00	8,00
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	8,00	0,80
F01119	1,0000 ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	4,69	4,69
F02079N	0,0010 mil	Distribución contenedor	46,69	0,05
F02087N	0,0010 mil	Plantación contenedor	809,82	0,81
F01131	1,0000 ud	Tapado hoyos 60x60, suelo slto-tránsito, dens> 700 ho/ha	0,71	0,71
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
P01001	0,0500 m³	Agua (p.o.)	0,48	0,02
TOTAL PARTIDA			17,59	
82 PART5006	ud	Suministro y plantación de Salix alba 2/3 savias Suministro y plantación de Salix alba de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente		

SAL_ALB	1,0000 ud	Salix alba 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
TOTAL PARTIDA			6,20	
83 PART5007	ud	Suministro y plantación de Sambucus nigra 2/3 savias Suministro y plantación de Sambucus nigra de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.		
SAM_NIG	1,0000 ud	Sambucus nigra 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
TOTAL PARTIDA			6,20	
84 PART5009	ud	Suministro y plantación de Lonicera peryclimenum 2/3 savias Suministro y plantación de Lonicera peryclimenum de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.		
LON_PER	1,0000 ud	Lonicera peryclimenum 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80

F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33

TOTAL PARTIDA 6,20

85 PART5010 ud

Suministro y plantación de Rosa canina 2/3 savias

Suministro y plantación de Rosa canina de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.

ROS_CAN	1,0000 ud	Rosa canina 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens>700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33

TOTAL PARTIDA 6,20

86 PART5011 ud

Suministro y plantación de Rubus ulmifolius 2/3 savias

Suministro y plantación de Rubus ulmifolius de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.

RUB_ULM	1,0000 ud	Rubus ulmifolius 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens>700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33

87 PART5012 ud

Suministro y plantación de Salix purpurea 2/3 savias

Suministro y plantación de Salix purpurea de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.

SAL_PUR	1,0000 ud	Salix purpurea 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens>700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33

TOTAL PARTIDA 6,20

88 PART5013 ud

Suministro y plantación de Ulmus minor 2/3 savias

Suministro y plantación de Ulmus minor de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.

ULM_MIN	1,0000 ud	Ulmus minor 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens>700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33

TOTAL PARTIDA 6,20

89 PART5013N ud

Suministro y plantación de Ulmus minor 1,5-1,8 m

Suministro y plantación de Ulmus minor de altura aprox. 1,5-1,8 m para bosquetes suministrada en contenedor forestal de capacidad mínima 5 l, incluso apertura de hoyo y primer riego.

ULM_MIN_2	1,0000 ud	Ulmus minor 1,5-1,8	17,94	17,94
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	17,94	1,79

F01119	1,0000 ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	4,69	4,69
F02079N	0,0010 mil	Distribución contenedor	46,69	0,05
F02087N	0,0010 mil	Plantación contenedor	809,82	0,81
F01131	1,0000 ud	Tapado hoyos 60x60, suelo slto-tránsito, dens> 700 ho/ha	0,71	0,71
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
P01001	0,0500 m³	Agua (p.o.)	0,48	0,02
TOTAL PARTIDA			28,52	
90 PART5014	ud	Suministro y plantación de Ulmus laevis 2/3 savias Suministro y plantación de Ulmus laevis de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.		
ULM_LAE	1,0000 ud	Ulmus laevis 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
TOTAL PARTIDA			6,20	
91 PART5014N	ud	Suministro y plantación de Ulmus laevis 1,5-1,8 m Suministro y plantación de Ulmus laevis de altura aprox. 1,5-1,8 m para bosquetes suministrada en contenedor forestal de capacidad mínima 5 l, incluso apertura de hoyo y primer riego.		
ULM_LAE_2	1,0000 ud	Ulmus laevis 1,5-1,8 m	18,49	18,49
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	18,49	1,85
F01119	1,0000 ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	4,69	4,69
F02079N	0,0010 mil	Distribución contenedor	46,69	0,05
F02087N	0,0010 mil	Plantación contenedor	809,82	0,81
F01131	1,0000 ud	Tapado hoyos 60x60, suelo slto-tránsito, dens> 700 ho/ha	0,71	0,71
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
P01001	0,0500 m³	Agua (p.o.)	0,48	0,02

TOTAL PARTIDA			29,13	
92 PART5015	ud	Suministro y plantación de Crataegus monogyna 2/3 savias Suministro y plantación de Crataegus monogyna de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.		
CRA_MON	1,0000 ud	Crataegus monogyna	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
TOTAL PARTIDA			6,20	
93 PART5016	ud	Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa 2/3 savias Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.		
RET_SPH	1,0000 ud	Retama sphaerocarpa 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33
TOTAL PARTIDA			6,20	
94 PART5017	ud	Suministro y plantación de Flueggea tinctoria 2/3 savias Suministro y plantación de Flueggea tinctoria de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm		

		de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.			
FLU_TIN	1,0000 ud	Flueggea tinctoria 2/3 sv	0,60	0,60	
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06	
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65	
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05	
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80	
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53	
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30	
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18	
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70	
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33	
TOTAL PARTIDA			6,20		
95 PART5018	ud	Suministro y plantación de Quercus ilex 2/3 savias			
		Suministro y plantación de Quercus ilex de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.			
QUE_ILE	1,0000 ud	Quercus ilex 2/3 sv	0,60	0,60	
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06	
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65	
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05	
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80	
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53	
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30	
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18	
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70	
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33	
TOTAL PARTIDA			6,20		
96 PART5018N	ud	Suministro y plantación de Quercus ilex 1,5-1,8 m			
		Suministro y plantación de Quercus ilex de altura aprox. 1,5-1,8 m para bosquetes suministrada en contenedor forestal de capacidad mínima 5 l, incluso apertura de hoyo y primer riego.			
QUE_ILE_2	1,0000 ud	Quercus ilex 1,5-1,8 m	7,70	7,70	
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	7,70	0,77	
F01119	1,0000 ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	4,69	4,69	
F02079N	0,0010 mil	Distribución contenedor	46,69	0,05	
F02087N	0,0010 mil	Plantación contenedor	809,82	0,81	
F01131	1,0000 ud	Tapado hoyos 60x60, suelo slto-tránsito, dens> 700 ho/ha	0,71	0,71	
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30	
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18	

F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70	
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33	
P01001	0,1000 m³	Agua (p.o.)	0,48	0,05	
TOTAL PARTIDA			17,29		
97 PART5019	ud	Suministro y plantación de Genista scorpius 2/3 savias			
		Suministro y plantación de Genista scorpius de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y tutor de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.			
GEN_SCO	1,0000 ud	Genista scorpius 2/3 sv	0,60	0,60	
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06	
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65	
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05	
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80	
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53	
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30	
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18	
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70	
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33	
TOTAL PARTIDA			6,20		
98 PART5020	ud	Suministro y plantación de Quercus coccifera 2/3 savias			
		Suministro y plantación de Quercus coccifera de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.			
QUE_COC	1,0000 ud	Quercus coccifera 2/3 sv	0,60	0,60	
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06	
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65	
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05	
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80	
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53	
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30	
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18	
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70	
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33	
TOTAL PARTIDA			6,20		
99 PART5021	ud	Suministro y plantación de Juniperus oxycedrus 2/3 savias			
		Suministro y plantación de Juniperus oxycedrus de			

		2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.		
JUN_OXY	1,0000 ud	Juniperus oxycedrus 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02140	0,0010 mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura sin tutor	1.302,72	1,30
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33

TOTAL PARTIDA 6,20

100 PART5022 ud Suministro y plantación Rhamnus alaternus 2/3 savias

Suministro y plantación de Rhamnus alaternus de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.

RHAM_ALA	1,0000 u	Rhamnus alaternus 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
P08049N	2,0000 ud	Tubo protector bambu natural 0,9 m	0,09	0,18
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33

TOTAL PARTIDA 4,90

101 PART5023 ud Suministro y plantación Rhamnus lycioides 2/3 savias

Suministro y plantación de Rhamnus lycioides de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Primer riego de plantación, transporte y descarga de la planta.

RHAM_LYC	1,0000 u	Rhamnus lycioides 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens>	1.654,83	1,65

F02079	0,0010 mil	700 ho/ha, pte<= 50%		
		Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33

TOTAL PARTIDA 4,72

102 PART5024 ud Suministro y plantación de Pinus halepensis 2/3 savias

Suministro y plantación de Pinus halepensis de 2/3 savias en alveolo forestal de 300 cc con NPK, excavación de hoyo de plantación de 50x50x50 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal i/ formación alcorque. Incluso colocación de protector forestal P40 o equivalente 60cm de altura, y dos tutores de caña de bambú 090 o equivalente 08/10mm. Transporte y descarga de la planta.

PIN_HAL	1,0000 ud	Pinus halepensis 2/3 sv	0,60	0,60
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	0,60	0,06
F01103N	0,0010 mil	Preparación hoyo 50x50x50, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	1.654,83	1,65
F02079	0,0010 mil	Distribución planta bandeja >250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%	46,69	0,05
F02087	0,0010 mil	Plantación bandeja > 250 cm³, en casillas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%	797,42	0,80
F01115N	0,0010 mil	Tapado hoyo 50x50, suelo slto-transito, dens>700 ho/ha	534,78	0,53
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33

TOTAL PARTIDA 4,72

103 PART5024N ud Suministro y plantación de Pinus halepensis 1,5-1,8 m

Suministro y plantación de Pinus halepensis de altura aprox. 1,5-1,8 m para bosquetes suministrada en contenedor forestal de capacidad mínima 5 l, incluso apertura de hoyo y primer riego.

PIN_HAL_2	1,0000 ud	Pinus halepensis 1,5-1,8 m	27,50	27,50
%CDT10	10,0000 %	Transporte en camión 241/310 CV, con grúa	27,50	2,75
F01119	1,0000 ud	Apertura hoyo 60x60x60, suelo slto, dens> 700 ho/ha, pte<= 50%	4,69	4,69
F02079N	0,0010 mil	Distribución contenedor	46,69	0,05
F02087N	0,0010 mil	Plantación contenedor	809,82	0,81
F01131	1,0000 ud	Tapado hoyos 60x60, suelo slto-tránsito, dens> 700 ho/ha	0,71	0,71
F02143	0,0010 mil	Realización de rebalseta o alcorque	700,05	0,70
F02144_1	1,0000 ud	Suministro hidrogel con abono para plantaciones	0,33	0,33

TOTAL PARTIDA 37,54

104 PART6001 día Cuadrilla forestal para aclareo, tala y poda de ramas y pies

Cuadrilla forestal para aclareo, tala y poda de ramas y pies

O01001	8,0000 h	Capataz	29,68	237,44
O01009	8,0000 h	Peón	24,48	195,84
O01004	16,0000 h	Oficial especialista	29,92	478,72
M06023	1,0000 jor	Vehículo todoterreno 131-160 CV, sin mano de obra	67,51	67,51

M07N010	1,0000 m³	tierras Canon tierras	25,00	25,00	O01007	0,0160 h	manguera conectada a camión cisterna.		
					O01009	0,0160 h	Jefe de cuadrilla forestal	25,14	0,40
					M01013	0,0160 h	Peón	24,48	0,39
							Camión cisterna riego agua 241/310 CV (178/228 kW)	59,15	0,95
		TOTAL PARTIDA		25,00					
115 PART9003	t	Canon Gestión de residuos plásticos Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de plásticos para su recuperación, reutilización, o valorización						TOTAL PARTIDA	1,74
M07N300 *	1,0000 t	Canon gestión plásticos conten. 8 m3	100,00	100,00	123 RIEGO_IMP2	ud	Riego de implantación planta 1,5-1,8 m Riego mediante medios mecánicos y manuales con manguera conectada a camión cisterna.		
					O01007	0,0250 h	Jefe de cuadrilla forestal	25,14	0,63
					O01009	0,0250 h	Peón	24,48	0,61
					M01013	0,0250 h	Camión cisterna riego agua 241/310 CV (178/228 kW)	59,15	1,48
		TOTAL PARTIDA		100,00				TOTAL PARTIDA	2,72
116 PART9004	m³	Canon Gestión de residuos Categoría III Canon de de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos de Categoría III: Residuos inertes de construcción y demolición limpio, seleccionado en origen y entregado de forma separada, facilitando su valorización, y correspondiente a alguno de los siguientes grupos: — Hormigones, morteros, piedras y áridos naturales mezclados. — Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.			124 RIEGO_SIEM	m²	Riego de implantación superficie sembrada Riego de implantación superficie sembrada		
M07N230	0,0000 m3	Residuos de categoría III, DECRETO 20/2011	15,00	0,00	O01007	0,0080 h	Jefe de cuadrilla forestal	25,14	0,20
					O01009	0,0080 h	Peón	24,48	0,20
					M01013	0,0080 h	Camión cisterna riego agua 241/310 CV (178/228 kW)	59,15	0,47
		TOTAL PARTIDA		15,00				TOTAL PARTIDA	0,87
117 PART9005	m³	Canon Gestión de residuos mixtos Canon de de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos mixtos			125 SIEMB.MAN	m²	Siembra manual especies autóctonas Siembra manual de semillas seleccionadas de especies autóctonas		
					O01009	0,0500 h	Peón	24,48	1,22
					O01007	0,0500 h	Jefe de cuadrilla forestal	25,14	1,26
					mM10PN010	0,0090 h	Motocultor 120 cm. 4 ruedas	34,02	0,31
					P_SEM_ESP	0,0400 kg	Mezcla semilla especial	10,00	0,40
					mP28DF010	0,0600 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,60	0,04
		TOTAL PARTIDA		100,00				TOTAL PARTIDA	3,23
118 PART9006	m³	Canon gestión residuo fibrocemento Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición.			126 SIEMB.MEC	m²	Siembra mecanizada especies autóctonas Formación de pradera de herbáceas en restauraciones ambientales y paisajísticas, por siembra mecanizada de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra.		
					O01BJ270	0,0200 h	Oficial primera jardinero	17,53	0,35
					O01BJ280	0,0400 h	Peón jardinero	16,76	0,67
					P28MP040	0,0400 kg	Mezcla sem. pratenses 3 varied.	7,43	0,30
					M09MS010	0,0160 h	Sembradora siembra directa	57,69	0,92
					P28DF010	0,0500 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,37	0,02
		TOTAL PARTIDA		230,00				TOTAL PARTIDA	2,26
119 PART9007	m³	Carga y transporte de elementos de fibrocemento con amianto Carga y transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificadas, paletizadas y cargadas sobre camión, considerando la ida, descarga y vuelta.			127 TRANS..1	ud	Transporte a vertedero de contenedor de 30 m3 Transporte a vertedero de contenedor de 30 m3		
					TRANS.1	1,0000 ud	Trasporte a vertedero de contenedor de 30 m3	300,00	300,00
		TOTAL PARTIDA		97,10				TOTAL PARTIDA	300,00
120 PART9008	ud	Redacción de Plan de Trabajo para retirada de productos con fibra de amianto Redacción de Plan de Trabajo para retirada de productos con fibra de amianto			128 TRANSP	ud	Transporte de maquinaria (puesta en obra o retirada) Transporte de maquinaria a obra o retirada, con camión tractor de 31 a 35 t con plataforma, incluido vehículo de apoyo con mano de obra y parte proporcional de capataz.		
O03083	16,0000 h	Titulado superior o máster de 10 a 15 años de experiencia	38,48	615,68	M01019	8,0000 h	Camión tractor con plataforma 311/400 CV (229/294 kW)	61,91	495,28
O03012	12,0000 h	Técnico de grado superior (FP II)	18,38	220,56					
		TOTAL PARTIDA		836,24				TOTAL PARTIDA	45,00
121 REST_VEG	t	Gestión de residuos vegetales mediante gestor autorizado Canon de gestión de residuos vegetales procedente de los tratamientos selvícolas mediante gestor autorizado							
CAN_VEG	1,0000 t	Canon de vertido de residuos vegetales en gestor autorizado	45,00	45,00					
		TOTAL PARTIDA		45,00					
122 RIEGO_IMP1	ud	Riego de implantación planta 2-3 savias Riego mediante medios mecánicos y manuales con							

M06002	1,0000 jor	Vehículo ligero hasta 100 CV, sin mano de obra	31,17	31,17
O01005	8,0000 h	Oficial de oficios	25,16	201,28
TOTAL PARTIDA			727,73	
TOTAL PARTIDA			727,73	
129 TTE_VEG	ud	Carga y transporte residuos vegetales (7 tn) Carga y transporte de residuos vegetales producidos durante los trabajos de poda a vertedero específico mediante camión pulpo de 7 toneladas		
TOTAL PARTIDA			360,00	
130 VALL	m	Desmontaje y reposición de barandilla metálica Desmontaje de barandilla metálica existente e instalación de nueva barandilla totalmente colocada.		
F12015	1,0000 m	Desmontaje y retirada de barandilla metálica	8,41	8,41
F11043	1,0000 m	Barandilla metálica h=1,30 m.	144,40	144,40
TOTAL PARTIDA			152,81	

projar
Group

 Tragsatec
GrupoTragsa

ANEJO Nº2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. MARCO LEGAL	2
1.2. DEFINICIONES	2
2. CLASIFICACIÓN Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN TIPOS.....	3
3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	4
3.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS DE TRABAJO CON RESIDUOS QUE CONTIENEN AMIANTO	4
3.2. VOLUMENES DESTINADOS PARA CADA RESIDUO DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN.....	5
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RCD EN OBRA	5
4.1. ACCIONES DE MINORACIÓN EN FASE DE REDACCIÓN DE PROYECTO.....	5
4.2. ACCIONES DE MINORACIÓN EN FASE DE ADQUISICIÓN DE MATERIALES.....	5
4.3. ACCIONES DE MINORACIÓN EN FASE DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.....	6
5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS	6
6. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS	6
7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	8
7.1. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES	8
7.1.1. EL PRODUCTOR DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (PROMOTOR)	8
7.1.2. EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (CONSTRUCTOR)	8
7.1.3. EL GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	9
7.2. GESTIÓN DE RESIDUOS	10
7.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	10
7.4. DOCUMENTACIÓN	10
7.5. NORMATIVA	11
8. PRESUPUESTO	11

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Gestión de Residuos establece, durante la construcción de las obras, las previsiones de producción de residuos, separación y reutilización de los mismos, de forma que se gestionen de acuerdo al R.D. 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en el proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición 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. De acuerdo con este Estudio, el generador y poseedor de residuos redactará un plan que se aprobará por la dirección de obra y, de igual forma, se aceptará por la propiedad, formando parte de los documentos contractuales de la obra.

1.1. MARCO LEGAL

Entre la normativa específica en materia de planificación y gestión de residuos en el sector de la construcción, cabe señalar la siguiente:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RD 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, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y
- Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Acuerdo de 21 de febrero de 2002, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2002-2011.

1.2. DEFINICIONES

Residuo: Según la Ley 7/2022, de 8 de abril, residuos y suelos contaminados para una economía circular, se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o que tenga la intención u obligación de desechar.

Residuo peligroso: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los que presentan una o varias de las características peligrosas enumeradas en la Ley 7/2022, de 8 de abril, residuos y suelos contaminados para una economía circular, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de la materia que sean de aplicación, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

Residuos no peligrosos: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

Evaluación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, clasificándolos según su procedencia, a consecuencia de obra nueva o de demolición, y también por su naturaleza, según el Código del Listado Europeo de Residuos (LER) de la Ley 7/2022, de 8 de abril, residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Enumeración de **medidas para la prevención** de residuos en la obra que es objeto del proyecto.

Relación de **medidas para la separación** de los residuos tanto en obra como por agente externo.

Los ejercicios de **reutilización, valorización o eliminación** de residuos tanto en obra como por agente externo.

Pliego de prescripciones técnicas de las actividades llevadas a cabo en la obra.

Documentación gráfica con las zonas previstas en obra para acopio de material, ubicación de contenedores para depósito de residuos de diversos tipos, así como instalaciones de tratamiento de residuos próximas a la obra, con indicación de la distancia por carretera.

Presupuesto, en importe de Ejecución Material.

Residuo inerte: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Ley 7/2022, de 8 de abril, residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Productor de residuos: 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 de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o 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.

Volumen aparente: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de estos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la Ley 7/2022, de 8 de abril, residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

2. CLASIFICACIÓN Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN TIPOS

Siguiendo la filosofía expresada en la legislación, tanto estatal como de la autonómica, en materia de residuos, se marca como premisa una mínima generación de residuos durante la ejecución y explotación de la obra, implementando todas las medidas necesarias y buscando aquellas opciones que lleven a la consecución de este objetivo, entre otras se tomarán las siguientes:

- Se realizará un mantenimiento y control de los productos almacenados.
- Se dará prioridad a la utilización de materiales que provengan de procesos de reciclado y/o reutilización y que se suministren en la zona de obras con la menor cantidad posible de material de embalaje a fin de minimizar la producción de residuos.
- Se realizará un seguimiento del mercado de productos y materias primas utilizadas en la obra, así como un control y mantenimiento de los productos almacenados, con el objetivo de proveerse de aquellos que estén diseñados bajo la premisa de una menor generación de residuos.
- Durante la ejecución de la obra se procederá a la reutilización de todos aquellos materiales y elementos que así lo permitan, buscando con este proceder, por un lado, una menor generación de elementos que deban ser eliminados y, por otro, no tener que hacer el aprovisionamiento en puntos de abastecimiento exteriores a la zona de actuación, con el consiguiente coste de tiempo, materias primas y combustible.
- Se minimizará la generación de polvo durante los procesos de manipulación de escombros y tierras, esto es, durante la carga y transporte a vertedero de los residuos inertes. Para ello se humedecerán mediante un riego ligero con agua los caminos de obra. Los puntos en los que se depositen se señalarán y protegerán adecuadamente, evitando acumular sobre ellos otros elementos de gran peso.
- Se establecerá un plan de consumo del agua utilizada para el mantenimiento y limpieza de la maquinaria, tendente a economizar el consumo de este importante recurso y a minimizar la producción de efluentes líquidos potencialmente contaminantes de agua y suelo.
- Cualquier maquinaria que pueda, debido a su mal funcionamiento, generar una mayor producción de residuos peligrosos será sustituida.
- Con el fin de evitar o reducir el uso de combustibles fósiles empleados por la maquinaria durante la realización de las obras, se respetarán los plazos de revisión de los motores y maquinaria (ITV).
- Por otro lado, se considerará prioritaria la utilización de energías renovables en las instalaciones de obra, tales como placas y acumuladores solares.

A pesar de buscar una mínima generación de residuos y reutilizar todos los materiales y elementos que lo permitan, hay residuos que deben ser eliminados, para lo cual se procederá en primera instancia a su clasificación según tipos:

- Los residuos asimilables a urbanos por sus características les permiten ser gestionados junto a los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por restos orgánicos, papel, cartón, plástico, maderas, textiles, etc.
- Los residuos inertes son inocuos y están constituidos por ciertos tipos de chatarra, escombros, polvos metálicos, tierras, etc. Al no poseer condiciones adversas para el medio ambiente son susceptibles de ser utilizados en obras públicas como rellenos, vertederos, etc.
- Los residuos tóxicos o peligrosos, deberán ser tratados por un gestor autorizado, siendo preciso para su transporte contar también con un transportista autorizado. Al clasificar los residuos de esta manera, se facilita no solo su recogida sino también su proceso de eliminación. Para lograr este objetivo se instalarán puntos limpios en la zona de obra o áreas de almacenamiento temporal de residuos. Se debe procurar una reutilización de todos aquellos materiales y elementos que así lo permitan, con lo que se busca, por un lado, una menor generación de elementos que deben eliminarse y, por otro, no tener que obtenerlos de otros lugares. Para conseguir una gestión de residuos generados adecuada, es necesario considerar las siguientes premisas:

- Identificación y conocimiento de los procesos que generan residuos dentro de la obra.
- Colaboración con las entidades gestoras de residuos, para aquellos que no se pueden tratar directamente en la obra por su naturaleza o capacidad.
- Minimización de la producción de residuos concienciando al personal de obra.
- Tener accesibilidad para el personal de obra, con señalización para su fácil localización.
- Ser accesibles para los vehículos de transporte encargados de la retirada de cada uno de los tipos de residuos y contenedores.
- No ser un estorbo para el progreso y normal desarrollo de las obras, ni entorpecer el tránsito de maquinaria y vehículos por el ámbito de actuación.

Las zonas destinadas a la ubicación de puntos limpios deberán reunir las siguientes características:

De estos puntos limpios, los residuos generados serán llevados a los puntos de recogida que, con carácter temporal, se habiliten y en los que se dispondrán distintos contenedores para cada tipo de material, según la codificación que se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de residuos	Tipo de contenedor	Código cromático	Destino final de los residuos
Escombros y otros residuos inertes	Abierto	Gris	Vertedero de inertes
Residuos de origen urbano (orgánicos)	Estanco	Blanco	Vertedero de R.S.U.
Papel y cartón	Estanco	Azul	Reciclaje
Plásticos	Estanco	Amarillo	Reciclaje
Vidrio	Estanco	Verde	Reciclaje
Pilas alcalinas y pilas botón	Abierto	Morado	Tratamiento por gestor autorizado
Madera	Abierto	Marrón	Reciclaje
Metales	Estanco	Gris	Reciclaje
Neumáticos	Abierto	Negro	Reciclaje
Derivados del petróleo	Estanco	Rojo	Tratamiento por gestor autorizado
Residuos biosanitarios	Imperforable	Verde	Tratamiento por gestor autorizado

3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

Se ha realizado una previsión de los residuos que presumiblemente se generarán en la obra. Dichos residuos se han clasificado según lo establecido en la *Orden MAM/304/2002*.

Los tipos de RCD potenciales de la obra se presentan en la tabla siguiente con su correspondiente código LER (Lista Europea de Residuos), además se realiza una estimación de las cantidades de residuos que se prevé producir en la obra.

Es importante tener en cuenta que el objetivo principal de estos valores y los referidos a tipologías de materiales es prever de manera aproximada la cantidad de materiales sobrantes; por tanto, este cálculo puede presentar ciertas desviaciones en relación con la realidad durante la fase de ejecución de la obra.

Es por ello, que los principales residuos que pueden generarse de forma directa como consecuencia de las actividades proyectadas son:

Descripción	Fase	Tipología	Código LER
Demolición de cubiertas de chapa grecada	Demolición	Hierro y acero	17 04 05
Demolición de muros de fábrica de ladrillo		Mezcla de hormigón, ladrillos...	17 01 07

Tabiquería (ladrillos y solado de baldosas)		Mezcla de hormigón, ladrillos...	17 01 07
Desbroces	Acondicionamiento del terreno	Residuos de la limpieza de alcantarillas	20 03 06
Adecuación de restos arrastrados con el cauce			
Envases	Ejecución de la obra	Envases de plástico	15 01 02

Además de los residuos de generación directa anteriormente reflejados existen una serie de residuos derivados de las unidades de obra de generación indirecta derivados de los envases, embalajes... de los materiales suministrados siendo éstos fundamentalmente papel-cartón, madera y plástico.

Una vez enumerados los residuos generados en la obra, se ha realizado una estimación de la cantidad resultante, tanto por los trabajos de demolición previstos, como los propios de la actividad de construcción, al suponer que un porcentaje del material utilizado en la obra será considerado como residuo.

No se consideran residuos, Y por lo tanto no se incluyen en el siguiente resumen;

- Tierras y piedras no contaminadas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

3.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS DE TRABAJO CON RESIDUOS QUE CONTIENEN AMIANTO

En el caso de residuos de amianto (incluyendo todos aquellos materiales desechables que hayan sido utilizados en las operaciones de desamiantado que se considerarán residuos, tales como mascarillas, monos, filtros, etc., así como los materiales con amianto que se puedan encontrar almacenados y fuera de uso), el envasado debe hacerse, una vez separados en origen de otro tipo de residuos, envuelto en su totalidad con dos capas de polietileno, debidamente etiquetado y en lugar visible.

Con el fin de garantizar el correcto envasado de los materiales, es recomendable tener una serie de precauciones como:

- Prestar especial atención a tornillos y clavos, evitando la liberación de polvo mediante la aplicación de una cola espesa para recubrir el tornillo o clavo antes de sacarlo y alojarlos en recipientes independientes, de forma que las puntas no puedan perforar el material plástico del embalaje.
- Retirar las placas, tableros, canalizaciones que contengan amiantos enteros, evitando romperlos o dañarlos.
- No dejar nunca que se acumulen residuos sin empaquetar. Los residuos se recogerán según se vayan produciendo, lo antes posible y separándolos de otros residuos que no contengan amianto.
- Cuando se trate de placas enteras de fibrocemento, se depositarán cuidadosamente sobre un palé (para que pueda ser manejado mediante carretilla elevadora) y, a continuación, se embalarán con material plástico de suficiente resistencia mecánica (no inferior a 400 galgas) para su rotura, y se precintará con cinta adhesiva por los extremos y en la parte central.
- Si existen placas rotas, primero se humedecerán con líquido encapsulante para retirarlas manualmente con precaución y se depositarán en un saco de residuos tipo big-bag de polipropileno con asas y bolsa interior de polietileno de tamaño adecuado.

Los residuos con amianto se identificarán con la etiqueta reglamentaria de acuerdo con el Reglamento (CE) N.º 1907/2006, REACH, y, en concreto, con el Anexo XVII sobre restricciones a la fabricación, comercialización y uso de determinadas sustancias, preparados y artículos peligrosos y con el apéndice 7 sobre disposiciones especiales referentes al etiquetado de los artículos que contengan amianto. El etiquetado se realizará mediante una etiqueta fuertemente fijada en el envase, o mediante una etiqueta suelta fuertemente atada al envase.

Los residuos con amianto se gestionarán de forma inmediata y seguida a su retirada por un gestor autorizado convenientemente etiquetados como se ha señalado anteriormente.

El transporte de los residuos con amianto, desde el productor al gestor autorizado, debe hacerse conforme al Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera, a excepción de residuos de fibrocemento (cemento-amianto blanco) que está exento del cumplimiento de las disposiciones del ADR como se contempla la disposición especial 168 del Reglamento.

La recogida de los residuos peligrosos que contengan amianto se realizará de forma separada de cualquier otro tipo de residuo producido y su gestión se hará de forma independiente.

La gestión de los residuos, según lo indicado en este estudio, lleva asociadas varias operaciones y actividades como son la recogida, el almacenamiento, el traslado o transporte, el tratamiento final y eliminación de residuos, así como la vigilancia de los lugares de depósito. Para desempeñar cualquiera de estas operaciones, el gestor debe estar autorizado por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Además del cumplimiento de la normativa relativa a la gestión de residuos peligrosos, todos los actores implicados en la gestión de residuo con amianto deben conocer y cumplir los preceptos derivados del RD 396/2006, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Cualquiera de los trabajos que impliquen la manipulación de los residuos con amianto debe contar con un plan de trabajo aprobado y la empresa que lo ejecute debe estar inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA).

Los documentos para la correcta gestión de este residuo peligroso son:

- Documento de aceptación del residuo por parte del gestor, previa solicitud de admisión del mismo.
- Notificación del traslado de residuos al Órgano Competente en Medio Ambiente, indicando datos del productor, datos del gestor, datos del transportista (si no es el mismo gestor quien realiza el transporte), códigos de identificación del residuo, características, cantidad, fecha, medio de transporte, itinerario previsto y comunidades autónomas de tránsito.
- Hoja de control y recogida del residuo proporcionada por el gestor.
- Justificante de entrega del residuo proporcionado por el gestor.

3.2. VOLUMENES DESTINADOS PARA CADA RESIDUO DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

RESIDUOS PROCEDENTES DE DEMOLICIÓN

TIPOLOGÍA	CÓDIGO LER	m ³	Densidad aparente (tn/m ³)	tn	tn totales
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	7.038,28	1,5	10.557,42	16.438,88
		2.450,61	2,4	5.881,46	
Metales mezclados	17 04 07	450	1,5	675	675
Plásticos	20 01 39	450	0,9	405	405
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	15,36	1,2	18,43	18,43
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	825	1,5	1.237,50	1.237,50

RESIDUOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIÓN

TIPOLOGÍA	CÓDIGO LER	m ³	Densidad aparente (tn/m ³)	tn
Residuos de tejidos de vegetales.	02 01 03	6,66	0,60	686,20
		2.274	0,30	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1.436,66	1,2	1.723,99

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RCD EN OBRA

Se prevé que la mejor opción para minimizar los costes en la gestión de los residuos sea la reducción de la producción de los mismos en origen. Por ello la prevención y minimización constituyen 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.

Además de la selección previa, se apuntan a continuación una serie de recomendaciones para minimizar la producción de RCD en la obra, y por tanto, reducir al mínimo el problema de la generación de residuos:

4.1. ACCIONES DE MINORACIÓN EN FASE DE REDACCIÓN DE PROYECTO

Las actuaciones propuestas se han proyectado desde el punto de vista de optimizar los recursos ya existentes. Es por ello que:

- Para los residuos biodegradables generados en los desbroces previos al inicio de los trabajos, se propone el triturado e incorporación al terreno, con el objetivo de reducir la producción de RCD, siempre y cuando no supongan riesgo real de incendio. Será la Dirección Facultativa la encargada de definir dónde y cómo se extenderán estos restos.
- Los residuos biodegradables producidos durante los desbroces y triturados in situ de las especies invasoras, se prevé incorporarlos al suelo, moldeándolos y reperfilándolos de modo que la cobertura de malla con la que se pretende llevar a cabo la cubrición quede lo más adherida posible al suelo. De este modo, igual que en el caso anterior la gestión de estos residuos queda reducida considerablemente.
- Y por último, los excesos de tierras generados durante el movimiento de tierras proyectado, entre los que se incluyen los cajeados de senderos y áreas de estancia, y con el objetivo de reducir la producción de RCD, serán extendidos en el emplazamiento de la obra, dónde y cómo defina la Dirección Facultativa.

4.2. ACCIONES DE MINORACIÓN EN FASE DE ADQUISICIÓN DE MATERIALES

Entre las principales actuaciones a llevar a cabo para reducir los residuos en fase de adquisición de los materiales se propone:

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.
- Se limitará y controlará la utilización, así como comprar la mínima cantidad posible de productos auxiliares peligrosos (pinturas, disolventes, grasas, fluidificantes, desencofrantes, líquidos de curado del hormigón, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible. Deberá hacerse un cálculo lo más exacto posible de la cantidad que se vaya a necesitar, para ajustar las compras y consecuentemente producir la menor cantidad de residuo sobrante.
- Se inspeccionarán los materiales comprados antes de su aceptación.
- Se comprarán los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Se limpiará la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de baja agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Se evitarán fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
- Se adquirirán equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.
- Se exigirá a los proveedores que reduzcan en la medida de lo posible, la cantidad de envases y embalajes que acompañan a sus productos.

4.3. ACCIONES DE MINORACIÓN EN FASE DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Entre las principales actuaciones a llevar a cabo para reducir los residuos en fase de almacenamiento de los materiales se propone:

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, la forma de manipulación, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias peligrosas. De esta manera se minimizan las pérdidas por mala utilización de los materiales.
- Prevenir las fugas de sustancias peligrosas, instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de reducir y evitar el riesgo de contaminación del suelo y las aguas superficiales y subterráneas.
- Correcto almacenamiento de los materiales: separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin.
- Establecer en los lugares de trabajo áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.
- Se utilizarán los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.

5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS

El primer paso para la correcta gestión de los residuos en las obras de construcción y demolición es una separación selectiva de los mismos. De este modo, es posible clasificar los residuos en origen, diferenciando entre aquellos residuos reutilizables, de aquellos susceptibles de ser reciclados o valorizados (maderas, plásticos, etc.), así como los destinados a vertedero y los que requieren una gestión específica, como es el caso de los RP.

En la propia obra se establecerá un sistema de clasificación de los residuos, procediéndose a separación diferenciada, en base a la naturaleza del material y a su posterior tratamiento o gestión. Por ello, en obra se van a distinguir varias operaciones separadas de almacenamiento temporal y gestión de los residuos generados, que se describen en los apartados siguientes.

- 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 acopio de residuos.
- Selección de gestores autorizados para cada tipo de residuo.

Siendo las medidas a tomar las mencionadas a continuación:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

6. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Tal como cita la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular “El primer objetivo de cualquier política en materia de residuos debe ser reducir al mínimo los efectos negativos de la generación y gestión de los residuos en la salud humana y el medio ambiente. Asimismo, y en consonancia con los principios que rigen la economía circular, dicha política debe tener también por objeto hacer un uso eficiente de los recursos”, es por ello que, se proponen una serie de medidas a tomar para reutilizar, valorizar y eliminar los residuos generados en obra.

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa de la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID, en los términos establecidos por la Ley 7/2022, de 28 de julio.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por períodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8, del R. D. 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Las actividades a las que sea de aplicación la exención definida anteriormente deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las comunidades autónomas.

La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando aquella se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

La anterior prohibición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 del R. D. 105/2008., ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos no peligrosos o inertes de construcción o demolición en poblaciones aisladas que cumplan con la definición que para este concepto recoge el artículo 2 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de residuos generados únicamente en esa población aislada.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo a la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID, como órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- Que la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID, como órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.
- Que la operación se realice por un GESTOR de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de GESTOR de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.
- Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

Los requisitos establecidos en el apartado 1, del R. D. 105/2008, se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 1., del R. D. 105/2008. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

La eliminación de los residuos se realizará, en todo caso, mediante sistemas que acrediten la máxima seguridad con la mejor tecnología disponible y se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.

Se procurará que la eliminación de residuos se realice en las instalaciones adecuadas más próximas y su establecimiento deberá permitir, a la Comunidad Valenciana, la autosuficiencia en la gestión de todos los residuos originados en su ámbito territorial.

Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación de acuerdo con la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.

De acuerdo con la normativa de la Unión Europea, reglamentariamente se establecerán los criterios técnicos para la construcción y explotación de cada clase de vertedero, así como el procedimiento de admisión de residuos en los mismos. A estos efectos, deberán distinguirse las siguientes clases de vertederos:

- Vertedero para residuos peligrosos.

- Vertedero para residuos no peligrosos.
- Vertedero para residuos inertes.

En la Comunidad de Madrid, las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar el medio ambiente y, en particular, sin crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna o flora, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.

Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio de la Comunidad Valenciana, así como toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.

Los residuos pueden ser gestionados por los productores o poseedores en los propios centros que se generan o en plantas externas, quedando sometidos al régimen de intervención administrativa establecido en la Ley 5/2003, en función de la categoría del residuo de que se trate.

Asimismo, para las actividades de eliminación de residuos urbanos o municipales o para aquellas operaciones de gestión de residuos no peligrosos que se determinen reglamentariamente, podrá exigirse un seguro de responsabilidad civil o la prestación de cualquier otra garantía financiera que, a juicio de la administración autorizante y con el alcance que reglamentariamente se establezca, sea suficiente para cubrir el riesgo de la reparación de daños y del deterioro del medio ambiente y la correcta ejecución del servicio.

Las operaciones de valorización y eliminación de residuos deberán estar autorizadas por la administración competente en Medio Ambiente, que la concederá previa comprobación de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones.

Las operaciones de valorización y eliminación deberán ajustarse a las determinaciones contenidas en los Planes Autonómicos de Residuos y en los requerimientos técnicos que reglamentariamente se desarrollen para cada tipo de instalación teniendo en cuenta las tecnologías menos contaminantes, de conformidad con lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos.

Estas autorizaciones, así como sus prórrogas, deberán concederse por tiempo determinado. En los supuestos de los residuos peligrosos, las prórrogas se concederán previa inspección de las instalaciones. En los restantes supuestos, la prórroga se entenderá concedida por anualidades, salvo manifestación expresa de los interesados o la administración.

Los gestores que realicen alguna de las operaciones reguladas en el presente artículo deberán estar inscritos en el Registro General de Gestores de Residuos de la Comunidad Valenciana y llevarán un registro documental en el que se harán constar la cantidad, naturaleza, origen, destino, frecuencia de recogida, método de valorización o eliminación de los residuos gestionados. Dicho registro estará a disposición de la administración competente en Medio Ambiente, debiendo remitir resúmenes anuales en la forma y con el contenido que se determine reglamentariamente.

La Comunidad de Madrid establecerá reglamentariamente para cada tipo de actividad las operaciones de valorización y eliminación de residuos no peligrosos realizados por los productores en sus propios centros de producción que podrán quedar exentas de autorización administrativa.

Estas operaciones estarán sujetas a la obligatoria notificación e inscripción en el Registro General de Gestores de Residuos de la Comunidad de Madrid.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valorización o eliminación deberán notificarlo a la Comunidad de Madrid competente en medio ambiente.

Las operaciones de eliminación consistentes en el depósito de residuos en vertederos deberán realizarse de conformidad con lo establecido en la presente ley y sus normas de desarrollo, impidiendo o reduciendo cualquier riesgo para la salud humana, así como los efectos negativos en el medio ambiente y, en particular, la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el suelo y el aire, incluido el efecto invernadero.

Las obligaciones establecidas en el apartado anterior serán exigibles durante todo el ciclo de vida del vertedero, alcanzando las actividades de mantenimiento y vigilancia y control hasta al menos 30 años después de su cierre.

Sólo podrán depositarse en un vertedero, independientemente de su clase, aquellos residuos que hayan sido objeto de tratamiento. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable o a aquellos residuos cuyo tratamiento no contribuya a impedir o reducir los peligros para el medio ambiente o para la salud humana.

Los residuos que se vayan a depositar en un vertedero, independientemente de su clase, deberán cumplir con los criterios de admisión que se desarrollen reglamentariamente

Los vertederos de residuos peligrosos podrán acoger solamente aquellos residuos peligrosos que cumplan con los requisitos que se fijarán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea.

Los vertederos de residuos no peligrosos podrán acoger:

- Los Residuos urbanos o municipales
- Los Residuos no peligrosos de cualquier otro origen que cumplan los criterios de admisión de residuos en vertederos para residuos no peligrosos que se establecerán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea;
- Los Residuos no reactivos peligrosos, estables (por ejemplo, solidificados o vitrificados), cuyo comportamiento de lixiviación sea equivalente al de los residuos no peligrosos mencionados en el apartado anterior y que cumplan con los pertinentes criterios de admisión que se establezcan al efecto. Dichos residuos peligrosos no se depositarán en compartimentos destinados a residuos no peligrosos biodegradables.

Los vertederos de residuos inertes sólo podrán acoger residuos inertes.

La Consejería competente en Medio Ambiente elaborará programas para la reducción de los residuos biodegradables destinados a vertederos, de conformidad con las pautas establecidas en la estrategia nacional en cumplimiento con lo dispuesto en la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea.

No se admitirán en los vertederos:

- Residuos líquidos.
- Residuos que, en condiciones de vertido, sean explosivos o corrosivos, oxidantes, fácilmente inflamables o inflamables con arreglo a las definiciones de la tabla 5 del anexo 1 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- Residuos de hospitales u otros residuos clínicos procedentes de establecimientos médicos o veterinarios y que sean infecciosos con arreglo a la definición de la tabla 5 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, y residuos de la categoría 14 de la parte A de la tabla 3 del anexo 1 del citado Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- Neumáticos usados enteros, a partir de dos años desde la entrada en vigor de esta ley, con exclusión de los neumáticos utilizados como material de ingeniería y neumáticos usados reducidos a tiras, a partir de cinco años después de la mencionada fecha, con exclusión en ambos casos de los neumáticos de bicicleta y de los neumáticos cuyo diámetro sea superior a 1.400 milímetros.
- Cualquier otro tipo de residuo que no cumpla los criterios de admisión que se establezcan de conformidad con la normativa comunitaria.

Queda prohibida la dilución o mezcla de residuos únicamente para cumplir los criterios de admisión de los residuos, ni antes ni durante las operaciones de vertido.

Además de lo previsto en este ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan se regirán, en lo que se refiere a prevención de riesgos laborales, por el 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.

En cuanto a las Previsión de operaciones de Reutilización, se adopta el criterio de establecerse “en la misma obra” o por el contrario “en emplazamientos externos”. En este último caso se identificará el destino previsto.

7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.1. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

7.1.1. EL PRODUCTOR DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (PROMOTOR)

El Promotor es el PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición; además de ser la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición. También por ser 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.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición 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, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En aplicación de Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y sin perjuicio de los registros ya existentes en materia de producción de residuos peligrosos, se crea el Registro de Productores de Residuos de la Comunidad de Madrid. El registro se compone de dos secciones: la sección primera, en la que se inscribirán todas aquellas personas físicas o jurídicas autorizadas para la producción de los residuos peligrosos, y la sección segunda, en la que se inscribirán todas aquellas personas o entidades autorizadas para la producción de los residuos no peligrosos que planteen excepcionales dificultades para su gestión.

7.1.2. EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN (CONSTRUCTOR)

El contratista principal es el POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostenta la condición de gestor de residuos. Tienen la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

- 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 poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un GESTOR DE RESIDUOS o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

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

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras 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.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

MATERIAL	Tn
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición 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 poseedor 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, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación

documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID, en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, del R. D. 105/2008, la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Los planes sobre residuos de construcción y demolición o las revisiones de los existentes que, de acuerdo con la Ley 7/2022, de 8 de abril, aprueben las comunidades autónomas o las entidades locales, contendrán como mínimo:

- La previsión de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se producirán durante el período de vigencia del plan, desglosando las cantidades de residuos peligrosos y de residuos no peligrosos, y codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada la Ley 7/2022, de 8 de abril, o norma que la sustituya.
- Los objetivos específicos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como los plazos para alcanzarlos.
- Las medidas a adoptar para conseguir dichos objetivos, incluidas las medidas de carácter económico.
- Los lugares e instalaciones apropiados para la eliminación de los residuos.
- La estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación.
- Los medios de financiación.
- El procedimiento de revisión.

Los productores y poseedores de residuos urbanos o municipales estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y requisitos establecidos en las normas reglamentarias de la Generalitat y en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

Las entidades locales adquirirán la propiedad de los residuos urbanos desde su entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las correspondientes ordenanzas y demás normativa aplicable.

Las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, estarán obligadas a cumplir los objetivos de valorización fijados en los correspondientes planes locales y autonómicos de residuos, fomentando el reciclaje y la reutilización de los residuos municipales originados en su ámbito territorial.

Las entidades locales competentes podrán obligar a los productores y poseedores de residuos urbanos distintos a los generados en los domicilios particulares, y en especial a los productores de residuos de origen industrial no peligroso, a gestionarlos por sí mismos o a entregarlos a gestores autorizados.

7.1.3. EL GESTOR DE RESIDUOS DE CONTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El GESTOR será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (GESTIÓN) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

En aplicación de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, se crea el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la Comunidad de Madrid, adscrito a la Consejería competente en medio ambiente. En el registro constarán, como mínimo, los

siguientes datos: Datos acreditativos de la identidad del gestor y de su domicilio social. Actividad de gestión y tipo de residuo gestionado. Fecha y plazo de duración de la autorización, así como en su caso de las correspondientes prórrogas.

Las actividades de gestión de residuos peligrosos quedarán sujetas a la correspondiente autorización de la Consejería competente en Medio Ambiente y se regirán por la normativa básica estatal y por lo establecido en esta ley y normas de desarrollo.

Además de las actividades de valorización y eliminación de residuos sometidas al régimen de autorización regulado en la Ley 5/2003, de 20 de marzo, quedarán sometidas al régimen de autorización de la Consejería competente en Medio Ambiente las actividades de gestión de residuos peligrosos consistentes en la recogida y el almacenamiento de este tipo de residuos, así como su transporte cuando se realice asumiendo el transportista la titularidad del residuo. En todo caso, estas autorizaciones quedarán sujetas al régimen de garantías establecido en la citada Ley.

Cuando el transportista de residuos peligrosos sea un mero intermediario que realice esta actividad por cuenta de terceros, deberá notificarlo a la Consejería competente en Medio Ambiente, quedando debidamente registrada en la forma que reglamentariamente se determine.

Los gestores que realicen actividades de recogida, almacenamiento y transporte quedarán sujetos a las obligaciones que, para la valorización y eliminación, se establecen en la Ley 5/2003, de 20 de marzo, con las especificaciones que para este tipo de residuos establezca la normativa estatal.

7.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo, según indica la norma.

- El poseedor de los residuos está obligado a mantenerlo en buenas condiciones de higiene y seguridad y salud, así como evitar mezcla de residuos ya separados y clasificados.
- Se debe confirmar que la empresa encargada de gestionar los residuos está autorizada por el organismo competente en la materia.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El acopio temporal de los residuos se hará en contenedores adecuados a la naturaleza y riesgo generado.
- Se programarán reuniones con contratistas, subcontratistas y Dirección de obra para velar por el cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos.
- Cualquier actividad que suponga un cambio de lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos deberá ser aprobada por la Dirección de obra.

7.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de

marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 07/2022, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Ley 7/2022), la legislación autonómica (Ley 5/2003...) y los requisitos de las ordenanzas locales.
- Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Ley 7/2022, de 8 de abril, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05*.
- En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación. - Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- El poseedor de los residuos debe velar por la segregación de los contenedores en contenedores con residuos valorizables o no.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que estaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos. De igual forma cuando sean sacos industriales recipientes.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de Getafe, Madrid.

7.4. DOCUMENTACIÓN

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor un documento en el que se de fe de que los residuos están correctamente separados y gestionados por parte de un gestor autorizado.

7.5. NORMATIVA

Para la elaboración del presente estudio se han tenido presente las siguientes normativas:

LEGISLACIÓN ESTATAL

- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Ley 7/202, de 8 de abril, 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.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1055/2022, de envases y residuos de envases.
- Artículo 45 de la Constitución Española.
- En caso de traslado entre comunidades autónomas, será de aplicación el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE MADRID:

- Plan Regional de Residuos Urbanos (2066-2016).
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del estado.

Al proyecto que nos ocupa, le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el art. 3.1., por producirse residuos de construcción y demolición como: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida la Ley 7/202, de 8 de abril, se genera en la obra de construcción o demolición, y que en generalmente, no es peligroso, no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

En la misma obra no se generan los siguientes residuos:

- Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de septiembre 2011, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les han sido de aplicación el R. D. 105/2008 en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

También le es de aplicación en virtud de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, la citada ley será de aplicación a todo tipo de residuos que se originen o gestionen en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

Es por ello que, se generan según la Ley 5/2003, de 20 de marzo, cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las categorías que se

incluyen en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER).

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta por la imposición dada en el art. 4.1. a) del R. D. 105/2008, sobre las “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”, que deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Además, en su art. 4. 2., del R. D. 105/2008, determina que, en el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 7.º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

8. PRESUPUESTO

La valoración económica para la gestión de residuos se calcula a partir de la cantidad estimada de residuos generados en la obra. El importe final incluye la segregación en origen de los residuos generados, el traslado a vertedero y la gestión en vertedero de los mismo.

El importe final considerado para la gestión de residuos además de incluirse en el capítulo del presupuesto “GESTIÓN DE RESIDUOS”, se resume a continuación:

RESIDUOS PROCEDENTES DE DEMOLICIÓN:

TIPOLOGÍA	CÓDIGO LER	tn	m³	CANON	m3 o tn x CANON (€)	OTROS GASTOS (€)	TOTAL (€)
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	16.438,88	8709,71	15 €/m³	130.645,65	183.687,78	314.333,43
Metales mezclados	17 04 07	675	450	0 €/tn	0,00	18.524,00	18.524,00
Plásticos	20 01 39	405	450	100€/tn	40.500	5.303,00	45.803,00
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	18,43	15,36	230€/m³	3.532,80	6.628,50	10.161,30
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	1.237,50	825	100€/m3	82.500	9.780,50	92.280,50

RESIDUOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIÓN:

TIPOLOGÍA	CÓDIGO LER	tn	m³	CANON	m3 o tn x CANON (€)	OTROS GASTOS (€)	TOTAL (€)
Residuos de tejidos de vegetales.	02 01 03	686,20	2.280,66	45€/tn	30.879,00	35.640,00	66.519,00
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1.723,99	1.436,66	25€/m3	35.916,50	9.194,62	45.111,12

ENTREGA Y TRANSPORTE DE CONTENEDORES:

TIPOLOGÍA	ud	CANON	UDXCANON	TOTAL (€)
Entrega contenedor 30 m3	3	110,00	330,00	17,730,00
Transporte a vertedero de contenedor de 30 m3	58	300,00	17.400,00	

projar
Group

 Tragsatec
GrupoTragsa

ANEJO Nº3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3	2.5.18.	Demolición de estructura vertical	19
2.	MEMORIA	3	2.5.19.	Demolición de pavimentos.....	19
2.1.	Datos generales	3	2.5.20.	Demolición de soleras	20
2.1.1.	Situación y delimitación de la obra	3	2.5.21.	Demolición de la cimentación	20
2.2.	Descripción general.....	4	2.5.22.	Desmontaje de torreta	20
2.2.1.	Condiciones del entorno	4	2.6.	Análisis de riesgos y medidas preventivas en maquinaria de obra	21
2.2.2.	Accesos.....	4	2.6.1.	Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos.....	21
2.2.3.	Servicios afectados.....	4	2.6.2.	Bulldozer	22
2.2.4.	Centro asistencial más próximo	4	2.6.3.	Motoniveladora.....	23
2.2.5.	Servicios sanitarios y comunes.....	4	2.6.4.	Retrocargadora	24
2.2.6.	Implantación y trabajos preventivos.....	4	2.6.5.	Camión Dúmpfer	25
2.2.7.	Maquinaria prevista	4	2.6.6.	Camión de transporte	26
2.3.	Planificación de la obra	5	2.6.7.	Camión grúa	27
2.4.	Justificación del Estudio de Seguridad y Salud.....	5	2.6.8.	Motodesbrozadora	28
2.4.1.	Presupuesto de ejecución material.....	5	2.6.9.	Motosierra	28
2.4.2.	Plazo de ejecución.....	5	2.6.10.	Astilladora	29
2.4.3.	Mano de obra.....	5	2.6.11.	Martillo picador manual.....	29
2.5.	Análisis de riesgos y medidas preventivas en las unidades de obra	6	2.6.12.	Pinza demoledora.....	30
2.5.1.	Despeje y desbroce	6	2.6.13.	Máquina herramienta en general	30
2.5.2.	Excavaciones a cielo abierto	7	2.7.	Análisis de riesgos y medidas preventivas en el uso de medios auxiliares.....	31
2.5.3.	Excavación mediante procedimientos neumáticos.....	8	2.7.1.	Escaleras de mano.....	31
2.5.4.	Excavaciones en zanjas o trincheras	9	2.8.	Identificación de los riesgos laborales evitables.....	32
2.5.5.	Terraplenes y subbases	10	2.8.1.	Caídas al mismo nivel.....	32
2.5.6.	Relleno seleccionado de tierras o rocas.....	10	2.8.2.	Caídas a distinto nivel	32
2.5.7.	Vaciados	11	2.8.3.	Polvo y partículas	32
2.5.8.	Trabajos con ferralla y aceros. Manipulación y puesta en obra.....	12	2.8.4.	Ruido	32
2.5.9.	Encrochado y desencrochado	12	2.8.5.	Esfuerzos	32
2.5.10.	Hormigonado de cimiento.....	13	2.8.6.	Incendios	32
2.5.11.	Extendido de zahorra natural.....	14	2.8.7.	Intoxicación por emanaciones	32
2.5.12.	Cimentaciones	14	2.9.	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	32
2.5.13.	Suministro y montaje de estructura metálica	15	2.9.1.	Caída de objetos.....	32
2.5.14.	Colocación de cartelería interpretativa y señalización.....	16	2.9.2.	Dermatitis	32
2.5.15.	Plantaciones	17	2.9.3.	Electrocuciones	32
2.5.16.	Demolición de escaleras.....	18	2.9.4.	Quemaduras.....	32
2.5.17.	Demolición de estructura horizontal.....	19	2.9.5.	Golpes y cortes en extremidades.....	32
			2.10.	Protección contra incendios	32
			2.10.1.	Prevención.....	32

2.10.2.	Extinción	33
2.11.	Medida preventiva y primeros auxilios.....	33
2.11.1.	Medios de auxilio en obra	33
2.11.2.	Reconocimiento médico.....	33
2.11.3.	Botiquines.....	33
2.11.4.	Asistencia a los accidentados	33
2.12.	Instalaciones provisionales para los trabajadores	33
2.12.1.	Vestuarios.....	33
2.12.2.	Caseta para aseos.....	33
2.12.3.	Caseta para comedor (proporcionado por la empresa)	34
2.13.	Formación e información en Seguridad y Salud.....	34
3.	LIBRO DE INCIDENCIAS	34
4.	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	34
5.	CONCLUSIÓN	34

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral se realiza cumpliendo el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud laboral en las obras de construcción. Este mismo R.D. establece que en aplicación de este estudio, el Contratista quede obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Estudio presente.

Por ello, las empresas TRAGSATEC S.A y COMERCIAL PROJAR S.A. redactan el presente Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de establecer los medios y regular las actuaciones, para que todos los trabajos que se realicen en esta obra impliquen el menor riesgo posible que pueda producir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Los objetivos se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal es indiferente al considerarlos todos de un mismo rango, y pretendiendo como fin evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, falta o insuficiencia de medios.

- Conocer el proyecto y, en coordinación con su autor, definir la tecnología más adecuada para la realización de la obra, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ella se desprenden.
- Analizar las unidades de obra del proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- Definir y detectar a tiempo todos los riesgos que puedan derivar de las distintas actividades de la obra.
- Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir e implantar durante el proceso de construcción.
- Divulgar la prevención entre todos los intervinientes en el proceso de construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.
- Crear un marco de salud laboral, en el que la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase nuestra intención técnica y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Diseñar una línea formativa, para prevenir por medio del método de trabajo correcto, los accidentes.
- Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista de costes a cada empresa o autónomos intervinientes, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

Con independencia del contenido de este Estudio, que define aspectos específicos del tratamiento de los riesgos de la obra y de la organización prevista para regular las actividades de Seguridad y Salud, se tendrá en cuenta y se cumplirán las disposiciones legales sobre Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo.

No deben tomarse como inamovibles o definitivas las soluciones que aquí se apuntan, ya que una obra es algo vivo y cambiante, por lo cual, antes de iniciarse cualquier unidad constructiva, se analizarán los nuevos riesgos y su prevención, comparándolos con los previstos en el Plan de Seguridad y Salud, por si las soluciones fuesen susceptibles de alguna modificación.

2. MEMORIA

2.1. Datos generales

2.1.1. Situación y delimitación de la obra

El área de actuación sobre la que se proponen los trabajos se enmarca dentro del término municipal de Getafe, desde su límite administrativo con el término municipal de Madrid, hasta el límite administrativo entre Getafe y Rivas- Vaciamadrid. Al sur de la actuación el ámbito de actuación queda flanqueado por el arroyo del Culebro y la acequia del Charcón de los Frailes. Al norte queda delimitado por el canal del Manzanares. El ámbito de actuación cuenta con una superficie aproximada de 437,93 ha.

- *Presupuesto de Ejecución por Administración*

El presupuesto de ejecución material de las obras definidas en el presente proyecto asciende a VEINTICUATRO MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS. (24.258.326,41 €).

La partida correspondiente a Seguridad y Salud asciende a la cantidad de CIENTO VEINTE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (120.791,41 €).

- *Promotor*

La persona jurídica que impulsa y financia la obra es la Dirección General del Agua, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- *Autor del Estudio de Seguridad y Salud*

Este estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado por el Ingeniero de Montes Ignacio Rivero Aparicio y por el Ingeniero Agrónomo Juan Manuel Mondéjar Sanmartín.

2.2. Descripción general

2.2.1. Condiciones del entorno

El tramo urbano del río Manzanares a su paso por Madrid ha sufrido a lo largo de los años una serie de modificaciones hidromorfológicas que han dado lugar a una serie de cambios tanto en el propio cauce como en las riberas.

En la actualidad, el río Manzanares tiene un trazado encajado en un canal único, más estrecho y de mayor calado que en la antigüedad. Las obras de regulación y canalización realizadas, junto con la ocupación urbana de la cuenca han ocasionado un incremento de los procesos erosivos y de vertidos. Este hecho ha propiciado un mayor confinamiento del cauce y la pérdida de la llanura de inundación.

Todo ello da como resultado la pérdida de gran diversidad geomorfológica y biológica por la estabilización del cauce mediante el crecimiento de vegetación, el aumento de la erosión por el déficit de sedimentos y en general, la pérdida de la estructura ribereña.

2.2.2. Accesos

Existen varios puntos de acceso a la zona de estudio. De Norte a Sur, puede accederse por la avenida de los Rosales, Ctra M301, Camino de Vinateros, Camino del Plantío, Ctra de los Abedules y el Camino de Salmedina.

2.2.3. Servicios afectados

No existe ninguna infraestructura que a priori vaya a ser afectado por las actuaciones planteadas en este Proyecto.

2.2.4. Centro asistencial más próximo

El Centro de asistencia sanitaria más próximo a la zona de proyecto son los siguientes:

- **Centro de Salud San Cristóbal de los Ángeles**
C/ Benimamet, 24, 280 (Madrid)
Teléfono: 917955313
- **Hospital Universitario de Getafe (URGENCIAS)**
Carr. Madrid - Toledo, Km 12,500, 28905 Getafe, Madrid
Teléfono: 916839360
- **Centro de Salud Las Ciudades**
C/ Palestina, 1, 28903 (Getafe)

Teléfono: 916959882

2.2.5. Servicios sanitarios y comunes

En función del número medio de trabajadores, las obras deberán contar al menos con 1 caseta vestuario-comedor, 1 caseta-almacén y aseos.

Habrará un recipiente para recogida de basuras y se mantendrá en perfecto estado de limpieza y conservación.

2.2.6. Implantación y trabajos preventivos

Previo al inicio de los trabajos, se procederá a la colocación de carteles de obra. Se procederá a la instalación de los pabellones provisionales de obra: vestuarios, aseos, comedor, botiquín, almacenes, oficinas de obra, etc., de acuerdo con la localización y características descritas en este Estudio. A continuación, se efectuarán los enganches a las redes de energía, agua, alcantarillado y telefonía necesarias.

Se efectuará la señalización necesaria, bien exterior o interior (si es obra cerrada) y en los distintos accesos a la obra. También deberán realizarse los desvíos pertinentes.

Igualmente, se llevará a cabo el vallado de las zonas necesarias de las obras. Las condiciones del vallado serán:

- Tendrán 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- Deberá presentar como mínimo la señalización de:
 - Prohibido aparcar en zona de entrada de vehículos.
 - Prohibido el paso en la zona por la entrada de vehículos.
 - Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
 - Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
 - Cartel de obra.

2.2.7. Maquinaria prevista

Las máquinas y herramientas que previsiblemente pueden ser usadas durante la ejecución de las obras son las siguientes:

- Camión 131/160 CV (97/118 kW)
- Tractor ruedas 161/190 CV (119/140 kW)
- Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118kW), 22 t, cazo 1,10 m³
- Camión 241/310 CV (178/228 kW)
- Desbrozadora de martillo tdf, sin mano de obra
- Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)
- Hormigonera fija 250 l
- Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³
- Equipo hidrosiembra
- Motosierra, sin mano de obra
- Tractor orugas 131/160 CV (97/118 kW)
- Motodesbrozadora, sin mano de obra
- Astilladora, sin mano de obra
- Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m³
- Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km
- (Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km
- Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)
- Compactador vibro 161/190 CV (119/140 kW)
- Riego, carga/descarga D<= 3 km 6,7000
- Retroexcavadora orugas hidráulica 161/190 CV (119/140 kW), 24 t, cazo 1,40 m³

2.5. Análisis de riesgos y medidas preventivas en las unidades de obra

A la vista de la metodología de construcción, del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso de construcción, los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase sólo existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad o haya que observar sólo esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

La especificación de riesgos, medidas de protección y las conductas o normas, se reiteran en muchas de las fases de obra.

Esto se debe a que (esta información deberá llegar a los trabajadores de forma fraccionada y por especialidades, para su información-formación, acusando recibo del documento que se les entrega).

Las protecciones colectivas y personales que se definen, así como las conductas que se señalan tienen carácter de obligatorias y el hecho de incluirse en la memoria obedece a razones metodológicas, pero tienen el mismo carácter que si estuvieran insertadas en el Pliego de Condiciones.

2.5.1. Despeje y desbroce

a) Riesgos detectables:

- Choques y golpes con o contra objetos.
- Deslizamiento de la maquinaria por pendientes acusadas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos en el montaje y acoplamiento de implementos en la maquinaria.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Riesgos derivados de trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias,...).
- Ambiente pulverulento
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída imprevista de materiales transportados.

b) Normas preventivas:

- Durante el desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.

- En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda, durante su remoción.
 - Los elementos estructurales inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.
 - Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
 - Se seleccionarán las plantas, arbustos, árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección, traslado y/o mantenimiento posterior.
 - Los operarios de la máquina deberán mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado.
 - Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de Stop.
 - Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estados de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
 - Los operarios de la maquinaria empleada en la limpieza del solar deberán cumplir y hacer respetar a sus compañeros las siguientes reglas:
 - No subir pasajeros
 - No permitir el estacionamiento ni la permanencia de personas en las inmediaciones de las zonas de evolución de la maquinaria.
 - No utilizar la pala cargadora como andamio o plataforma para el trabajo de personas.
 - No colocar la pala cargadora por encima de las cabinas de otras máquinas.
 - Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce, tengan actualizadas y con la dosis de refuerzo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.
 - Se evitarán los períodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.
 - Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas habrán de realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.
 - En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar incendio.
 - En desarbolados o destocados a media ladera, se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de que puedan caer sobre personas o cosas.
 - En desarbolados o destocados se atacará el pie, para desenraizarlo, desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos.
 - En desarbolado nunca se golpeará sobre el tronco del árbol a media altura, todas las operaciones se harán sobre su base para así cortar su sistema radicular.
 - Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación; quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.
- c) Equipos de protección individual
- Casco de seguridad, clase N, con barbuquejo.
 - Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano".
 - Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
 - Guantes de tacto en piel flor
 - Calzado de seguridad.
 - Protectores antiruido, clase A.
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
 - Botas de seguridad clase II con piso antideslizante.
 - Botas de goma o P.V.C.

- Traje de agua.
- Mascarilla con filtro mecánico tipo A (celulosa).
- Chalecos reflectantes para señalistas y estrobadores.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.

2.5.2. Excavaciones a cielo abierto

a) Riesgos detectables:

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por filtraciones acuosas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos y/o líneas férreas, uso de martillos rompedores,...).
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por alteraciones del terreno, debido a variaciones fuertes de temperatura.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafo, árboles con raíces al descubierto o desplomados,...).
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por fallos en las entibaciones.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- Caídas de personal y/o cosas a distinto nivel (desde el borde de excavación).
- Riesgos derivados de trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias...).
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de la traza (ejes de caminos y carreteras).
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por o contra objetos y máquinas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Los inherentes al manejo de maquinaria.

b) Normas preventivas:

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Antes del inicio de los trabajos, se deberá saber con exactitud los posibles servicios afectados (líneas de aguas, electricidad, telefónica, gas o cualquier otro tipo de canalizaciones que puedan ser afectados) para lo cual se deberá haber consultado con las compañías suministradoras de tales servicios o administraciones correspondientes para la obtención de las localizaciones de tales servicios. Teniendo muy en cuenta que muchos de los planos de situación de las canalizaciones suelen tener errores de replanteo de varios metros.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará, en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de una excavación deben ser inspeccionados siempre, al iniciar o dejar los trabajos, por el capataz o encargado, que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.
- El saneo de tierras o rocas mediante palanca o pértiga, se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte" construido expresamente o del medio natural (árbol, gran roca...).
- Se señalará mediante una línea (yeso, cal, cinta de señalización...) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 2 m. como norma general).
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m. del borde de coronación de un talud sin proteger se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Se inspeccionará por el jefe de obra, Encargado o Capataz, las entibaciones, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Toda Zanja con profundidad superior a 1,30 m deberá estar suficientemente entibada o con taludes acordes con la resistencia del terreno, previo a todo trabajo en su interior. Se podrán practicar, asimismo, bermas de seguridad y/u otros medios similares, como los contemplados en la Nota Técnica de Prevención NTP-278. Se paralizarán los trabajos a realizar a pie de entibaciones, cuya garantía de estabilidad no sea firme y ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, deber reforzarse, apuntalarse..., la entibación o disponer cualquier otro medio de contención y prevención de desprendimiento en zanjas (NTP-278).
- Se paralizarán los trabajos a realizar a pie de entibaciones, cuya garantía de estabilidad no sea firme y ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse..., la entibación.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafos,... cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorros, cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga riesgo de desprendimientos, recubriendo el talud con lechada de cemento gunitada o bombeada, que al fisurarse avise de la formación de grietas en el terreno del talud.
- Redes tensas (o mallazo electrosoldado) situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán también como "avisadores" al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos). Las redes deberán solapar un mínimo de 2 m. para que este método sea eficaz.
- Habrá que entibar los taludes que no cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

Tipo de terreno	Pendiente
Terrenos movedizos, desmoronables	1/1
Terrenos blandos pero resistentes	1/2
Terrenos compactos	1/3

- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
 - Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por personal experto.
 - La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación de 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.
 - Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.
 - Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en previsión de accidentes.
 - En temporada seca, se rociará mediante camión cuba los caminos de circulación de vehículos y/o maquinaria móvil para evitar la formación de polvo. Esto se efectuará al inicio de la jornada, a media jornada y por la tarde.
 - En caso de subcontratarse el movimiento de tierras, el subcontratista se responsabilizará de tomar las previsiones antedichas, sin menoscabo de la responsabilidad del contratista o constructor, que vigilará él personalmente o en quien delegue, por el cumplimiento de este Estudio de Seguridad.
 - En todo caso, el manejo de maquinaria de cualquier tipo será siempre por personal cualificado, con el consiguiente permiso, certificado de aptitud o categoría profesional adecuada. En particular, se tendrá un especial rigor en la conservación de maquinaria, mediante revisiones periódicas, por técnicos cualificados que extenderán el correspondiente certificado de revisión, mensualmente al menos.
 - En el caso, no recomendable, de cortes verticales, se desmochará el borde superior del corte vertical, en bisel, con pendiente 1/1 a 1/3 según el tipo de terreno, estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel, que en este caso será de 2 m. más la longitud de la proyección en planta del corte inclinado.
 - Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria, dumperes y camiones.
 - El entorno de trabajo de las máquinas se acotará mediante banderolas, prohibiéndose trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- c) Equipos de protección individual:
- Ropa de trabajo.
 - Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
 - Casco de seguridad de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar la cabina de conducción).
 - Guantes de cuero.
 - Guantes de goma o P.V.C.
 - Calzado de seguridad.
 - Botas de goma o P.V.C en terrenos mojados.
 - Protectores auditivos.
 - Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable o de un sólo uso
 - Cinturón antivibratorio para los conductores de maquinaria para movimientos de tierra.
 - Gafas antipolvo.

d) Protecciones Colectivas:

- Se establecerán plataformas de paso (ancho mínimo 0.60 m.) para el tránsito de operarios sobre zanjas. No precisan barandillas.
- Correcta conservación de la barandilla situada como protección del recinto de rampa de acceso (malla monorientada de plástico sobre soporte cada 2 m. y resistencia de 150 kg/m).
- Esta misma señalización se colocará a 1 m. de separación del borde de vaciados.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo).
- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- El orden y limpieza del tajo será lo mejor de las protecciones colectivas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un retallo en borde de rampa, para tope de vehículos.
- Todo lo concerniente a las máquinas de movimiento de tierras o excavaciones.

2.5.3. Excavación mediante procedimientos neumáticos

a) Riesgos detectables:

- Caída de personas y objetos a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes o proyecciones de partículas a los ojos.
- Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Lesiones por rotura de las mangueras.
- Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones.
- Desprendimiento de tierras o rocas.
- Lesiones por trabajos ejecutados en ambientes muy húmedos.
- Sobreesfuerzos y malas posturas.

b) Normas preventivas:

- Los tajos con riesgo de caída desde altura se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido, instalado al efecto, o aprovechando un fijo del entorno.
- Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Capataz o Encargado, que dará la orden de comienzo.
- En esta obra queda prohibido realizar trabajos entorno a un martillo neumático en funcionamiento, a distancias inferiores a los 5 m. para evitar riesgos innecesarios.
- En esta obra queda prohibido realizar trabajos en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento.
- Si por razones técnicas se debieran realizar trabajos en cotas inferiores, se instalará una visera protectora de aquellos tajos que deban ejecutarse en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento.
- Se eliminarán los árboles al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumáticos, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.

- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos, o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.
 - Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos.
 - En prevención de accidentes, se controlará periódicamente el estado de los punteros o barras taladradoras, la buena duración o comportamiento de las cabezas de los taladros, y que el cabezal de las barras sea el requerido por el fabricante, para el martillo a utilizar y su correcta fijación.
 - El personal, a utilizar los martillos, conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
 - El personal, que utilice los martillos no apoyará el peso del cuerpo sobre los controles o culatas, con el fin de evitar la transmisión excesiva de vibraciones al cuerpo del operario.
 - Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
 - Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
 - El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.
 - Se procurará colocar el compresor lo más alejado posible de las zanjas de excavación para que la sobrecarga que ejerce sobre el terreno no afecte la estabilidad del talud.
 - Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas, con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.
 - En especial, en presencia de conducciones (eléctricas, de agua o de gas) que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos, notificándose el hecho a la Compañía suministradora, con el fin de que procedan a cortar el suministro antes de la reanudación de los trabajos.
 - Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pies de los taludes o cortes inestables.
 - Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.
- c) Protecciones individuales:
- Casco de polietileno.
 - Protectores auditivos.
 - Gafas antiproyecciones.
 - Mascarilla antipolvo con filtro específico recambiable, o mascarilla sencilla.
 - Guantes de cuero almohadillados.
 - Calzado de seguridad.
 - Botas de goma de seguridad
 - Botas y guantes aislantes a la electricidad para trabajos con sospecha de encontrar cables eléctricos encerrados.
 - Ropa de trabajo.
 - Mandil de cuero.
 - Cinturón y muñequeras antivibratorias.
 - Polainas de cuero.

2.5.4. Excavaciones en zanjas o trincheras

a) Riesgos detectables:

- Caída de personas al mismo nivel.
 - Caída de personas a distinto nivel (al interior de la zanja).
 - Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
 - Los derivados por contactos con conducciones enterradas.
 - Inundaciones.
 - Golpes por o contra objetos, máquinas, etc.
 - Caídas de objetos o materiales (desprendimientos de tierras).
 - Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos.
 - Los inherentes al manejo de la maquinaria.
- b) Normas preventivas:
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
 - El acceso y salida de una zanja se efectuará por medios sólidos y seguros (escalera), anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m. el borde de la zanja.
 - Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) al borde de una zanja manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas (2 m. mínimo).
 - Cuando la profundidad de una zanja o las características geológicas lo aconsejen se entibará o se taluzarán sus paredes.
 - Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1.5 m., se entibará. Se puede disminuir la entibación desmochando en bisel a 45º los bordes superiores.
 - Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m., puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
 - un balizamiento paralelo a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
 - en casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona, situando una barandilla reglamentaria (con pasamanos, listón intermedio y rodapié).
 - Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
 - Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
 - Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m. de longitud hincados en el terreno (esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación; preferiblemente las de color oscuro, por ser más resistentes a la luz y en todos ellos efectuar el cálculo necesario).
 - Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja o trinchera.
 - En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas (o trincheras), es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
 - Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal, para ordenar la salida de las zanjas en caso de peligro.
 - Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares, en aquéllos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc. transitados por vehículos, y en especial si

en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes", ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

c) Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad de polietileno para el personal de pie, maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico.
- Guantes de seguridad de cuero y de goma o PVC.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC para terrenos mojados.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad (clase A).

2.5.5. Terraplenes y subbases

a) Riesgos detectables:

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelcos o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas a mismo o distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Vibraciones.
- Ruido
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.

b) Normas preventivas:

- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se vigilará o se acotará si fuese preciso el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuera preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se evitará siempre que sea posible el trabajo simultáneo en niveles superpuestos. Cuando resulte obligado realizar algún trabajo con este condicionante se analizarán previamente las situaciones de riesgo que se planteen y se adoptarán las oportunas medidas de seguridad.

- Las cabinas de los dumperes o camiones para el transporte de tierras estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- El movimiento de los vehículos de excavación y transporte se registrará por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Las sub-bases se ejecutarán en forma análoga (verter-rasantear-regar) y con un equipo similar de máquinas.

c) Equipos de protección individuales:

- Será obligatorio el uso del casco
- Siempre que las condiciones del trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

d) Protecciones colectivas:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se señalará oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales tráfico y seguridad.

2.5.6. Relleno seleccionado de tierras o rocas

a) Riesgos detectables:

- Caídas o desprendimientos del material.
- Golpes o choques con objetos o entre vehículos.
- Atropello de personas.
- Caída o vuelco de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en maniobras.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Atrapamiento por material o vehículos.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al manejo de maquinaria.

b) Normas preventivas:

- Todo el personal que maneje la maquinaria para estas operaciones será especialista en ella, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior de las máquinas.
- Cada equipo de carga y descarga será coordinado por personal competente.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas del camión, para evitar polvaredas (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas por personal competente.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas.
- Salvo camiones, todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

c) Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable o mascarilla sencilla.
- Guantes de seguridad de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

2.5.7. Vaciados

a) Riesgos detectables:

- Desplome o desprendimiento de tierras, rocas, bolos, árboles, etc.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras (palas, camiones, etc.).
- Caída a distinto nivel de personas, vehículos, maquinaria u objetos.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos con conducciones.

b) Normas preventivas:

- Los materiales precisos para refuerzos y entibación se acopiarán en la obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.
- El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes o de las cimentaciones próximas.
- Durante la excavación, antes de proseguir el frente de avance se eliminarán los bolos y viseras inestables.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisado por personal competente, antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se mantendrá una distancia adecuada de seguridad respecto al borde del vaciado.
- La coronación de taludes del vaciado a los que deben acceder las personas se protegerán mediante una barandilla de 90 cm., de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se realizará la circulación interna de vehículos manteniendo una distancia adecuada del borde de coronación del vaciado, tanto para vehículos ligeros como para los pesados.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgos de caída de altura, se acotarán debidamente con barandilla de 0.90 m. de altura siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

c) Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

d) Protecciones colectivas:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

- A nivel de suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos, en las inmediaciones.
- Las rampas de acceso de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitará los de peatones por medio de vallas, aceras u otros medios adecuados.
- Se dispondrá la señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

2.5.8. Trabajos con ferralla y aceros. Manipulación y puesta en obra

a) Riesgos detectables:

- Golpes por o contra objetos por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Cortes por objetos o material en manos o pies.
- Los derivados de eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Atrapamiento o aplastamiento durante operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Tropiezos o torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Caídas de objetos o materiales.

b) Normas preventivas:

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1'50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de las eslingas entre sí, será igual o menor de 90º.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separados del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.), de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación, suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de vigas.
- Se instalarán "camino de tres tablonos de anchura" (60 cm., como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

c) Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Guantes de seguridad de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (clases A o C, cuando no existan medios de protección colectiva).
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.

2.5.9. Encrochado y desencrochado

a) Riesgos detectables:

- Desprendimientos de las maderas o chapas por mal apilado o colocación de las mismas.
- Golpes en las manos durante la clavazón o la colocación de las chapas.
- Caída de madera al vacío durante operaciones de desencrochado.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablonos, tableros, puntales, correas, soportes) durante maniobras de izado.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes por o contra objetos, máquinas o material, etc.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos eléctricos por anulación de tomas de tierra de maquinaria.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes por o contra objetos.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

b) Normas preventivas:

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura (mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas).
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de chapas, tablonos, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito de esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán barandillas reglamentarias para impedir la caída al vacío de las personas o redes de seguridad para proteger a los trabajadores si se produce su caída.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán (o remacharán).
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales que se estimen adecuadas a los diferentes riesgos.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el material de encofrado.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con experiencia.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del elemento constructivo.

c) Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase A o clase C, cuando no exista un medio de protección colectiva).
- Guantes de seguridad de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Trajes para tiempo lluvioso.

2.5.10. Hormigonado de cemento

a) Riesgos detectables:

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.

- Fallo de entibaciones.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

b) Normas preventivas:

- Según tipo de aplicación

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones y de los encofrados.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminará antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).
- Se instalarán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de las zanjas o zapatas, para verter el hormigón (dumper, camión hormigonera).

- Según la forma de puesta en obra

1. Vertido mediante canaletas:

- Se instalarán fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caídas desde altura; o bien sólidas barandillas en el frente de excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

2. Vertido mediante cubo o cangilón:

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca, para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía, para ayudar a su correcta posición de vertido.

3. Vertido de hormigón mediante bombeo:

- El equipo de manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar “atoramiento” o “tapones”.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redcilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

c) Protecciones individuales:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Casco de seguridad con protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad clases A o C.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

2.5.11. Extendido de zahorra natural

a) Riesgos detectables:

- Caídas a distinto nivel
- Atrapamiento
- Corrimientos de tierras
- Caída del material excavado sobre la maquinaria
- Contacto con líneas eléctricas aéreas
- Choques con otros vehículos
- Atropello por máquina o camión
- Vuelco de máquina o camión
- Vuelco o caída por trabajos en altura

b) Normas preventivas:

- Utilizar los peldaños y asideros para subir y bajar de la máquina
- Se prohíbe situar al ayudante de la motoniveladora en zonas de poca visibilidad de la máquina
- Se prohíbe acercarse al camión de obra al borde de la cabeza del talud
- Utilizar vehículos de obra con cabina reforzada para vuelcos y caídas de objetos

- El conductor del camión no abandonará la cabina durante la carga
- Se prohíbe acercarse al ayudante de la motoniveladora a los vehículos de obra
- Mantener zonas de tránsito de vehículos de obra limpias y con pendientes inferiores al 15% y libres de obstáculos para evitar choques y vuelcos de vehículos de obra
- Mantener accesos adecuados en grandes desniveles o zonas de difícil acceso y tener en cuenta las condiciones del terreno evitando que la motoniveladora circule en el borde de los taludes
- Utilizar el cinturón de seguridad

c) Equipo de protección individual:

- Casco
- Botas con suela antideslizante
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Protectores auditivos
- Equipos filtrantes de partículas
- Chaleco de alta visibilidad
- Accesorios de señalización

2.5.12. Cimentaciones

a) Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas y caída de objetos
- Golpes, cortes y pinchazos
- Proyección de partículas
- Contactos con la energía eléctrica
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Choques, atropellos o golpes por vehículos
- Exposición a contaminantes químicos
- Exposición a vibraciones

b) Normas preventivas:

- Todas las sustancias peligrosas llevarán una etiqueta en la que figure al menos el nombre de la sustancia, del distribuidor y símbolos e indicaciones de peligro
- Los vehículos dispondrán de avisador luminosos de tipo rotatorio y/o avisador acústico de marcha atrás
- Señalizar y proteger zanjas y pozos
- El acceso a la zona de trabajo se realizará exclusivamente por el lugar destinado al efecto
- Los acopios de ferralla, encofrados, tubos y ladrillos estarán ordenados y no interferirán en las zonas de trabajo
- Guardar la distancia de seguridad cuando se trabaje en proximidad con líneas eléctricas
- Mantener el orden y limpieza de las zonas de trabajo

- Revisar las herramientas antes de su uso

SEGÚN TIPO DE APLICACIÓN:

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones y de los encofrados.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminará antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablonces trabados (60 cm. de anchura).
- Se instalarán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablonces sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de las zanjas o zapatas, para verter el hormigón (dumper, camión hormigonera).

SEGÚN LA FORMA DE PUESTA EN OBRA:

- Vertido mediante canaletas.
 - Se instalarán fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
 - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
 - Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caídas desde altura; o bien sólidas barandillas en el frente de excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Vertido mediante cubo o cangilón.
 - Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
 - La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca, para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
 - Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
 - Del cubo penderán cabos de guía, para ayudar a su correcta posición de vertido.
- Vertido de hormigón mediante bombeo.
 - El equipo de manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
 - La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
 - El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
 - El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por “tapones” y “sobrepresiones” internas.
 - La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostándose las partes susceptibles de movimiento.
 - Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar “atoramiento” o “tapones”.

- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

c) Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad con protectores auditivos
- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo)
- Guantes de seguridad
- Guantes impermeabilizados
- Cinturones de seguridad clases A o C
- Cinturón antivibratorio
- Botas de seguridad
- Botas de goma o de PVC
- Gafas antiproyecciones
- Ropa de trabajo adecuada
- Guantes antivibraciones
- Muñequeras antivibratorias
- Protectores auditivos

2.5.13. Suministro y montaje de estructura metálica

a) Riesgos detectables:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos y partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a radiaciones
- Explosión
- Incendio
- Atropellos o golpes con vehículos

b) Normas preventivas:

- Manejo de la grúa por personas especializadas
- Evitar el recorrido de la grúa cerca de terraplenes
- Pestillos de seguridad en ganchos
- Evitar rebabas en las piezas cortadas
- No situarse cerca de un trabajador soldando
- Elevar la carga lo suficiente para evitar obstáculos
- Realizar el recorrido a velocidad moderada
- Dirigir la carga mediante cables o cuerdas
- Revisión de la pieza antes del izado
- Amarre del operario con cinturón de seguridad en maniobras peligrosas
- Colocación de elementos provisionales como cables, puntales, etc. para garantizar la estabilidad
- Verificación periódica del estado de conservación, mantenimiento y colocación de las protecciones colectivas existentes
- Siempre que sea posible, tratar de que la estructura esté colocada en su posición definitiva para evitar giros innecesarios
- Utilizar los accesos provisionales definidos para acceder a las estructuras y no hacerlo a través de los elementos estructurales
- Planificar al máximo el proceso constructivo para minimizar las actividades que se tengan que realizar en altura
- Suspender las actividades de montaje en condiciones meteorológicas adversas: viento fuerte, tormentas con descargas eléctricas, etc.

c) Protecciones colectivas:

- Orden y limpieza en zonas de trabajo
- Redes
- Andamios de protección barandillas
- Carcasas y resguardos de protección de maquinaria
- Extintores

d) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad

- Guantes
- Gafas de seguridad
- Cinturón de seguridad
- Pantalla y otros equipos de soldador
- Ropa de trabajo

2.5.14. Colocación de cartelería interpretativa y señalización

a) Riesgos detectables:

- Atropello de trabajadores
- Atropello por presencia de vehículos de obra
- Choques con otros vehículos
- Caídas a distinto nivel al salvar obstáculos, zanjas o acequias o por el deslizamiento del terreno
- Exposición al ruido de la maquinaria
- Golpes y cortes con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos durante el clavado de señales o causados por el paso de vehículos cerca
- Golpes con partes móviles de la maquinaria
- Atropellos de la maquinaria
- Interferencia con conducciones
- Golpes y atrapamientos durante el hormigonado de bases
- Caída de altura durante la inspección o limpieza del vehículo
- Irritación de mucosas y aparato respiratorio por contacto con cemento
- Dermatitis o quemaduras por contacto con el hormigón
- Golpes con la pluma, ganchos o carga
- Desplome de la carga
- Golpes, cortes y pinchazos con los elementos auxiliares
- Electrocuci3n por contacto con líneas eléctricas
- Caída de altura desde la plataforma de trabajo
- Desplome de la plataforma elevadora
- Caída de los materiales sobre los trabajadores

b) Normas preventivas:

- Llevar ropa de alta visibilidad para facilitar la localización del trabajador
- Realizar los trabajos en el período de menor tránsito
- En condiciones meteorológicas muy adversas se aconseja paralizar los trabajos
- No invadir el radio de acción de la maquinaria o de cualquier otro vehículo de la obra durante los trabajos
- No saltar acequias ni zanjas, salvando obstáculos por los lugares más seguros
- Tapar pozos y arquetas

- No transitar por terrenos blandos en que pueda haber deslizamientos del terreno
- Llevar tampones u otra protección equivalente durante los trabajos junto a la maquinaria
- Llevar guantes de tipo anticorte para evitar cortes con aristas o rebabas de las cargas
- Mantener adecuadamente la herramienta de trabajo
- No cargar con más de 25 kg o solicitar ayuda de otras personas si el peso es mayor, si hay que adoptar posturas forzadas durante el levantamiento o si no se pueden utilizar ayudas mecánicas
- Agarrar adecuadamente la carga según forma y tamaño y elevarla flexionando las rodillas y no la espalda
- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento
- No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas, girar completamente el cuerpo
- Durante el clavado de soportes en terrenos duros o con piedras sueltas, o al utilizar el taladro percutor, llevar gafas de protección
- Utilizar casco de seguridad
- Limpiar la zona de trabajo para evitar proyecciones de piedras y otros materiales al paso de vehículos
- En presencia de conducciones, trabajar despacio y con medios que no rompan las tuberías o cableado
- La manipulación de la hormigonera y la canaleta solo la realizará el conductor del camión
- Delimitar y proteger la zona de descarga de la hormigonera
- Realizar los trabajos produciendo la menor cantidad de polvo posible, y en concreto, no tirar ni sacudir los sacos cuando se realice la mezcla del hormigón.
- En caso de ser alérgico al cemento, retirar al trabajador del puesto de trabajo o proporcionarle mascarillas de filtro mecánico que eviten la inhalación del polvo de cemento
- Lavar bien las partes del cuerpo en contacto con el cemento antes de comer, beber o fumar
- No frotarse los labios y ojos mientras se está trabajando con el cemento
- Trabajar con ropa cerrada en cuello, puños y piernas para evitar el contacto continuado con la piel y guardar separada la ropa de trabajo de la ropa de calle
- Utilizar accesorios de elevación adecuados al peso y a la carga
- Asegurar la carga y comprobar los elementos de sujeción

c) Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Calzado antideslizante
- Botas y guantes impermeables
- Chaleco y pantalones de alta visibilidad
- Guantes anticorte
- Gafas de protección
- Traje de agua de alta visibilidad
- Mascarillas de protección mecánica
- Protecciones auditivas

2.5.15. Plantaciones

a) Riesgos detectables:

- En desbroces y eliminación de residuos:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de materiales
- Cortes y golpes
- Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes
- Desprendimientos
- Heridas por uso de motodesbrozadora.

- En preparación del terreno:

- Caídas de personas
- Atrapamientos
- Cortes y golpes
- Proyección de partículas a los ojos
- Desprendimientos
- Caídas de material
- Accidentes de vehículos
- Atropellos por máquinas o vehículos
- Polvo
- Vibraciones

- En transporte de materiales:

- Caídas de material
- Accidentes de vehículos
- Atropellos por máquinas o vehículos
- Atrapamientos
- Cortes y golpes
- Polvo

- En plantación:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de materiales
- Cortes y golpes
- Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes
- Desprendimientos
- Desplazamientos a pie

- En podas:

- Caída de materiales
- Caída de personas a distinto y al mismo nivel
- Golpes y cortes por o contra objetos, máquinas o material, etc.
- Atrapamientos
- Ruidos
- Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes
- Desplazamientos a pie
- Riesgos eléctricos:
 - Derivados de maquinaria, útiles, etc., que usan o generan electricidad en la obra
 - Riesgos de incendio
 - En zona de almacenamiento de material, vehículos, entorno natural, etc.
- Riesgos meteorológicos: Debido a las características meteorológicas de la zona se pueden considerar que los riesgos motivados por las condiciones meteorológicas son mínimos, pero habrá que tener precaución ante posibles aumentos súbitos de caudales en los barrancos, como consecuencia de fuertes tormentas, con el consiguiente riesgo para las personas que se puedan encontrar trabajando en ese momento en las obras.

Por ello, en el Plan de Seguridad se deberá establecer el sistema de prevención y evacuación adecuado.
- Riesgos de daños a terceros: Derivan de la circulación de los vehículos de transporte de materiales por carreteras públicas y caminos locales, así como de la circulación de vehículos, personas y animales por las inmediaciones de la obra.

b) Medios de protección individuales:

- Para todo el equipamiento con protecciones individuales, se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según lo dispuesto en el Convenio colectivo provincial.
- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Monos.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Guantes.
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Orejeras.
- Traje impermeable.
- Cinturón de seguridad.

c) Protecciones colectivas:

- Señalización general:

- Señal de STOP en salidas de vehículos.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido fumar y prohibido encender fuego.
- Uso obligatorio de casco.

- En preparaciones del terreno en general y adecuación de pistas:

- Cordón de balizamiento.
- Cartel indicativo de riesgo.
- Vallas de seguridad y de desvío de tráfico.
- Topes para camión en excavaciones.

- En actuaciones biológicas:

- Cordón de balizamiento.
- Cartel indicativo de riesgo.
- Vallas de seguridad y de desvío de tráfico.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.

- En riesgos eléctricos:

- Tomas de tierra.
- Interruptor eléctrico de alta sensibilidad.

- En incendios:

- Extintores portátiles de polvo.

2.5.16. Demolición de escaleras

a) Riesgos detectables:

- Caídas a distinto nivel
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Exposición a vibraciones y ruido
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

b) Normas preventivas:

- No se realizarán trabajos simultáneos en el mismo plano vertical
- Se demolerán los tramos de la escalera antes que el forjado superior
- Se retirarán en primer lugar los peldaños y posteriormente la bóveda
- Se demolerá cada tramo de la escalera desde un andamio que cubra la totalidad del hueco de la misma

c) Medios de protección individuales:

- Protectores auditivos
- Gafas de protección
- Mascarilla con filtro mecánico

2.5.17. Demolición de estructura horizontal

a) Riesgos detectables:

- Caídas a distinto nivel
- Desplome de voladizos o tramos de forjados que hayan cedido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Atrapamiento de personas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

b) Normas preventivas:

- Los elementos en voladizo y los tramos de forjado que hayan cedido se apuntalarán previamente
- Los voladizos y los elementos que entrañen mayor riesgo serán los primeros en ser demolidos
- Se demolerá el entrevigado a ambos lados de las viguetas, sin debilitarlas

c) Medios de protección individuales:

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Casco de seguridad homologado
- Gafas de protección
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Protectores auditivos
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico

2.5.18. Demolición de estructura vertical

a) Riesgos detectables:

- Caídas a distinto nivel
- Desplome involuntario de tabiques
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Atrapamiento de personas
- Exposición a vibraciones y ruido

- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

b) Normas preventivas:

- Los elementos en voladizo y los tramos de forjado que hayan cedido se apuntalarán previamente
- Los voladizos y los elementos que entrañen mayor riesgo serán los primeros en ser demolidos
- Se demolerá el entrevigado a ambos lados de las viguetas, sin debilitarlas
- No se permitirá volcar los soportes sobre forjados, procediéndose a su atirantado para controlar su caída
- Se arriostarán o apuntalarán los muros cuya altura sea superior a 7 veces su espesor
- Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos de los huecos, antes de demolerlos
- El punto de empuje estará situado por encima del centro de gravedad del paño a derribar
- Se arriostarán los tabiques con riesgo de exposición a la acción del viento siempre que su altura sea superior a 15 veces su espesor

c) Medios de protección individuales:

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Casco de seguridad homologado
- Gafas de protección
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Protectores auditivos
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico

2.5.19. Demolición de pavimentos

a) Riesgos detectables:

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Exposición a vibraciones y ruido
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

b) Normas preventivas:

- La demolición de los pavimentos se llevará a cabo antes de proceder al derribo del elemento resistente sobre el que apoyan, sin debilitar las vigas y viguetas
- No se demolerá junto con el pavimento la capa de compresión de los forjados

c) Medios de protección individuales:

- Casco de seguridad homologado
- Gafas de protección
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Protectores auditivos

- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico

2.5.20. Demolición de soleras

a) Riesgos detectables:

- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Exposición a vibraciones y ruido
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

b) Normas preventivas:

- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas

c) Medios de protección individuales:

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Faja antilumbago
- Protectores auditivos

2.5.21. Demolición de la cimentación

a) Riesgos detectables:

- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

b) Normas preventivas:

- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas

c) Medios de protección individuales:

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Faja antilumbago
- Protectores auditivos

2.5.22. Desmontaje de torreta

a) Riesgos detectables:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos inmóviles
- Golpes y/o cortes con objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos

b) Normas preventivas:

- Los operarios utilizarán los medios apropiados para subir y bajar de la cama del camión y no saltarán por los riesgos que ello implica
- No depositar, sin un determinado orden, materiales en el puesto de trabajo. Retirar todo el material que sobre y depositarlo en los lugares fijados al respecto.
- Antes de izar la carga, se comprobará que está perfectamente estrobada, los estrobos son los adecuados y su estado es correcto.
- El izado y desplazamiento de la carga se hará despacio y nunca se situará ningún operario en la vertical de la carga ni en su proximidad.
- Antes de realizar los trabajos con bobinas, se revisará el estado de los gatos y cunas, así como su resistencia al peso al que van a ser sometidos. Se elegirá el eje más apto a las características de la bobina.
- El asentamiento de las bobinas sobre los gatos se efectuará de una forma suave y continua
- No efectuar movimientos bruscos y observar buen orden en la colocación de piezas y herramientas
- Antes de izar la carga se comprobará que el gancho está en su vertical, evitando de esta forma que la carga se desplace horizontalmente cuando se proceda a levantarla. No obstante el operario que estroba no se colocará entre la carga y otra superficie fija.
- No se acompañarán con las manos los estrobos cuando se estén tensando ni cuando se desplace la carga. Si es necesario se utilizarán medios auxiliares para controlar los movimientos de la carga.
- Los materiales estarán perfectamente apilados en la zona señalada.
- No se interferirá en otra zona que trabajo a la vez.
- Al depositar la carga se asegurará que está bien apoyada antes de su desenganche
- Los equipos y herramientas serán los adecuados y estarán en buenas condiciones de uso.
- Se acondicionará la zona de trabajos colocando gálibos cuando sea necesario limitar la altura como en los casos de utilización de camión grúa.

c) Medios de protección individuales:

- Casco de seguridad
- Botas de protección
- Ropa de trabajo y guantes aislantes.
- Botas de seguridad con puntera reforzada

- Guantes de protección
- Faja lumbar

2.6. Análisis de riesgos y medidas preventivas en maquinaria de obra

2.6.1. Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos

a) Riesgos detectables más comunes:

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulverulento.
- Sobreesfuerzos.

b) Normas preventivas

Normas o medidas preventivas tipo

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad. De la entrega, quedará constancia escrita.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la retroexcavadora

- Para subir o bajar de la "retro", utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las cadenas o ruedas.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No permita el acceso a la "retro" a personas no autorizadas.

- No trabaje con la "retro" en situación de avería aunque sea con fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
- Protéjase con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos. Utilice además pantalla antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Tome toda clase de precauciones, recuerde que cuando necesite usar la cuchara bivalva, ésta puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted durante los desplazamientos de la máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad y el trabajo le resultará más agradable.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la "retro" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán según lo diseñado en los planos de este Plan de Seguridad y Salud.
- Se acotará el entorno de la zona de trabajo, cuando las circunstancias lo aconsejen a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la permanencia de personas dentro de este entorno.
- Las cabinas serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Las retroexcavadoras a contratar para obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha.

- Se prohíbe en obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
- Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas en la "retro", salvo en casos de emergencia.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la "retro", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de la posición de la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la "retro" en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro al borde la zanja, respetando la distancia máxima que evite la sobrecarga del terreno.
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

c) Equipo de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (de uso obligatorio al abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Protectores auditivos.

2.6.2. Bulldozer

a) Riesgos detectables más comunes:

- Atropello.
- Desplazamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos y pendientes acusadas).

- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Vuelco del bulldozer.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes asimilables).
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.
- Sobreesfuerzos.

b) Normas preventivas:

Normas o medidas preventivas tipo

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad. De la entrega quedará constancia escrita.

Normas de actuación preventiva para los conductores de los bulldozers

- Para subir o bajar del bulldozer utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las cadenas.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No permita el acceso al bulldozer a personas no autorizadas.
- No trabaje con el bulldozer en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Repárela primero, luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.

- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que algunos aceites del sistema hidráulico son inflamables.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad, y el trabajo le resultará más agradable.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos, hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán en la obra bulldozers desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de bulldozer a utilizar.
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto montadas sobre los bulldozers a utilizar en esta obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los bulldozers a utilizar en obra, estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe en obra que los conductores abandonen los bulldozers con el motor en marcha.
- Se prohíbe en obra que los conductores abandonen la máquina sin haber antes depositado la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas en el bulldozer, salvo en caso de emergencia.
- Los bulldozers a utilizar en obra, estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de los bulldozers, utilizando vestimentas sin ceñir y objetos como cadenas, relojes, anillos, etc., que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
- Los bulldozers a utilizar en obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe estacionar los bulldozers en las zonas de influencia de los bordes de los barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en las áreas próximas a los bulldozers en funcionamiento.
- Antes de iniciar 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.
- Como norma general, se prohíbe la utilización de los bulldozers en las zonas de obra con pendientes superiores a las que marca el manual de instrucciones del fabricante.
- En prevención de vuelcos por deslizamientos, se señalarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, "reglas", etc., a una distancia adecuada para que garantice la seguridad de la máquina.

- Antes del inicio de trabajos con los bulldozers, al pie de los taludes ya construidos (o de bermas), de la obra, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar las ingestiones de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

c) Equipo de protección individual:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Bota de agua (terrenos embarrados).
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o P.V.C (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

2.6.3. Motoniveladora

a) Riesgos detectables más comunes:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.
- Vuelcos, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Vibraciones.
- Incendio.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Desplomes o proyección de objetos y materiales.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno

b) Normas preventivas:

Normas o medidas preventivas tipo

- A los conductores de motoniveladoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia escrita.
- A la motoniveladora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.

- La motoniveladora deberá poseer al menos:
 - Cabina de seguridad con protección frente al vuelco y frente a impactos.
 - Asiento antivibratorio y regulable en altura.
 - Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).
 - Espejos retrovisores para una visión total desde el punto de conducción.
 - Extintor cargado, timbrado y actualizado.
 - Cinturón de seguridad.
 - Botiquín para emergencias.

Normas de actuación preventiva para los conductores de motoniveladora

- No se deberá trabajar con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos.
- El conductor antes de iniciar la jornada deberá:
 - Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
 - Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
 - Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
 - Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.
- Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarles por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor para subir y bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, usando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno, como no sea ante un eventual riesgo.
- No deberán realizarse "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor funcionando.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
 - Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
 - Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
 - Parar el motor y desconectar la batería para evitar un arranque súbito.
 - No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- Se evitará el contacto directo con líquidos corrosivos, usando para ello la prenda adecuada al riesgo a proteger.
- No se deberá fumar:
 - Cuando se manipule la batería.
 - Cuando se abastezca de combustible la máquina.

- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Usará el equipo de protección individual facilitado al efecto.
- No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

c) Equipo de protección individual:

NOTA: TODO EL EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEBERÁ ESTAR CERTIFICADO Y CONTARÁ CON EL MARCADO CE.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).
- Botas de goma o P.V.C.

2.6.4. Retrocargadora

a) Riesgos detectables más comunes:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.
- Vuelco, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Vibraciones.
- Incendios.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Desplomes o proyección de objetos y materiales.
- Ruido
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.

b) Normas preventivas:

Normas o medidas preventivas tipo

- A los conductores de la retrocargadora se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.

- A la retrocargadora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.
- La retrocargadora deberá poseer al menos:
 - Cabina de seguridad con protección frente al vuelco
 - Asiento antivibratorio y regulable en altura.
 - Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la de la marcha atrás).
 - Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción.
 - Extintor cargado, timbrado y actualizado
 - Cinturón de seguridad
 - Botiquín para urgencias

Normas de actuación preventiva para los conductores

- No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semiavería.
- El conductor antes de iniciar la jornada deberá:
 - Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
 - Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
 - Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
 - Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.
- No se realizarán trabajos de excavación con la cuchara de la retro, si previamente no se han puesto en servicio los apoyos hidráulicos de la máquina y fijada su pala en el terreno.
- El conductor de la retrocargadora deberá retranquearse del borde de la excavación a la distancia necesaria para que la presión que ejerza la máquina sobre el terreno no desestabilice las paredes de la excavación.
- Cuando la retrocargadora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las alteraciones, circunstancias o dificultades que presente el terreno y la tarea a realizar.
- El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia.
- No deberán realizarse ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- Para realizar tareas de mantenimiento se deberá:
 - Apoyar la pala y la cuchara sobre el terreno.
 - Bloquear los mandos y calzar adecuadamente la retrocargadora.
 - Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
 - No permanecer durante la reparación debajo de la pala o la cuchara. En caso necesario calzar estos equipos de manera adecuada.
- No se deberá fumar:
 - Cuando se manipule la batería.
 - Cuando se abastezca de combustible la máquina.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Usará el equipo de protección individual facilitado al efecto.
- No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.

- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

c) Equipo de protección individual:

NOTA: TODO EL EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEBERÁ ESTAR CERTIFICADO Y CONTARÁ CON EL MARCADO CE.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.

2.6.5. Camión Dúmpster

a) Riesgos detectables más comunes:

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos o materiales.
- Vuelco del camión.
- Atropellos.
- Vibraciones.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Incendio.

b) Normas preventivas:

Normas o medidas preventivas tipo

- Los camiones Dúmpster a utilizar en obra, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
 - Faros de marcha hacia adelante.

- 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 de retroceso.
- Cabina de seguridad antivuelco.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Personal competente será responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones Dumper.
- A los conductores de los camiones Dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva de lo que quedará constancia escrita.

Normas de seguridad para los conductores

- Subir y bajar del camión de frente y usando los peldaños de los que están dotados estos vehículos, utilizando los asideros para mayor seguridad.
- No subir y bajar apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.
- No realizar "ajustes" con los motores en marcha.
- No permitir que las personas no autorizadas, accedan al dumper y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo.
- No utilizar el camión dumper en situación de avería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse que ha instalado el freno de mano.
- No guardar combustibles ni trapos grasientos en el camión dumper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, no se debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede producirle quemaduras graves.
- No fumar mientras se manipula la batería ni cuando se abastezca de combustible.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si se debe hacer, hacerlo protegido con guantes de seguridad frente a agentes cáusticos o corrosivos.
- Si se debe manipular el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconectar el motor y extraer la llave de contacto totalmente.
- No liberar los frenos del camión en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si se debe arrancar el motor mediante la batería de otro, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos. Trabajar con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
- En el relleno de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
- Si durante la conducción hay un reventón y se pierde la dirección, mantener el volante en el sentido en el que vaya el camión. De esta forma se conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evitar las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intentar la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introducirse en terreno blando.

- Antes de acceder a la cabina, dar la vuelta completa caminando en torno del camión, por si alguien dormita a su sombra.
- Evitar el avance del camión dumper con la caja izada tras la descarga. Considerar que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas, o bien dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
- Si se establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanecer en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez garantizado que puede abandonar el camión, descender por la escalera normalmente y desde el último peldaño, saltar lo más lejos posible, sin tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas. Además no permitir que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohíbe en obra trabajar o permanecer en el radio de acción de los camiones Dumper.
- Los camiones Dumper en estación, quedarán señalizados mediante "señales de peligro".
- La carga se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marcan en los planos de este Plan de Seguridad y Salud, marcados y señalados en detalle.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones Dumper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones Dumper a contratar en esta obra, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de 2 m. (como norma general) 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. (como norma general) de los lugares de vertido de los Dumpers, en prevención de accidentes al resto de operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m. (como norma general) del lugar de vertido de los Dumpers con la siguiente leyenda: "NO PASE, ZONA DE RIESGO, LOS CONDUCTORES PUEDE QUE NO LE VEAN, APÁRTESE DE ESTA ZONA".

c) Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).

2.6.6. Camión de transporte

a) Riesgos detectables más comunes:

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).

b) Normas preventivas:

Normas o medidas preventivas tipo

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas, en caso necesario, por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillos de seguridad.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describe en los planos de este Plan de Seguridad.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista, en caso necesario.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la normativa de seguridad, guardando constancia escrita de ello.

Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones

- Pida antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes y manoplas de cuero.
- Utilice siempre el calzado de seguridad.
- Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones se les entregará la normativa de seguridad. De la entrega quedará constancia por escrito.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón antivibratorio.

2.6.7. Camión grúa

a) Riesgos detectables más comunes

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.

- Atrapamiento.
- Caída a distinto nivel.
- Atropello.
- Caída de materiales (desplome de la carga).
- Golpes por o contra objetos, materiales o máquinas.

b) Normas preventivas

Normas o medidas preventivas tipo

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.

- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.

2.6.8. Motodesbrozadora

a) Riesgos detectables más comunes

- Proyección de partículas.
- Proyección de elementos de la maquinaria
- Exposición al ruido

- Vibraciones
- Cortes
- Caídas al mismo nivel
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos

b) Normas preventivas

- Utilizar siempre maquinaria certificada.
- No modificar la protección de la máquina.
- Utilizar en todo momento los EPI adecuados.
- Verificar el estado del disco.
- No arrancarla con la hoja sobre el suelo.
- Mantener las piernas ligeramente separadas y bien asentadas sobre el terreno.
- No tirar la máquina bruscamente cuando ésta se atasca.
- No manipular la máquina hasta que ésta se enfríe que esté totalmente parada.
- Mantener en todo momento la máquina sujeta por el arnés mientras se trabaja.
- Asegurarse de no hay nadie en el radio de proyección de la máquina.
- Practicar procedimientos de trabajo seguro.

c) Equipo de protección individual

- Peto protector.
- Casco protector con pantalla facial antiproyección.
- Guantes adecuados.
- Botas de seguridad.
- Protección acústica.

2.6.9. Motosierra

a) Riesgos detectables más comunes:

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Exposición al ruido.
- Cortes
- Exposición a vibraciones.
- Incendios.

b) Normas preventivas:

- Utilizar siempre maquinaria certificada.
- No modificar la protección de la máquina.
- Utilizar en todo momento los EPI adecuados.
- Verificar el estado de la motosierra y su mantenimiento.
- No trabajar sobre ramas o trozas sueltas
- Mantener los pies bien asentados sobre el terreno.
- No manipular la máquina hasta que se enfríe y esté totalmente parada.
- Practicar procedimientos de trabajo seguro.
- Mantener una distancia de seguridad igual al doble del árbol en apeos.
- No utilizar la motosierra sin el silenciador.
- Utilizar siempre la motosierra con las dos manos.
- Mantener la cadena convenientemente afilada y con la tensión adecuada.
- Realizar las operaciones de repostado en zonas controladas y evitando reboses.

c) Equipo de protección individual:

- Zahones protectores.
- Casco protector con pantalla facial antiproyección.
- Guantes adecuados.
- Botas de seguridad.
- Protección acústica.

2.6.10. Astilladora

a) Riesgos detectables más comunes:

- Proyección de partículas.
- Proyección de elementos de la maquinaria.
- Exposición al ruido.
- Vibraciones.
- Cortes.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.

b) Normas preventivas:

- Utilizar siempre maquinaria certificada.
- No modificar las protecciones de la máquina.
- Utilizar en todo momento los EPI adecuados.

- Mantener en todo momento los protectores faciales y demás equipo de protección puesto mientras está funcionando la máquina.
- Asegurarse de que no hay nadie cerca de la máquina cuando está en funcionamiento.
- Prestar especial atención a la alimentación de la máquina.
- No tirar de ramas bruscamente cuando se atasca.
- No tocar las cuchillas o elementos de corte incluso a máquina parada.
- En terrenos pedregosos protegerse de proyecciones de piedras etc.
- Asegurarse de que no hay nadie en el radio de proyección de la máquina.
- Practicar procedimientos de trabajo seguro.
- Nunca manipular la maquina si o se está autorizado para ello.
- Cumplir todas las medidas preventivas comunes al manejo de maquinaria.
 - Equipo de protección individual
 - Mono protector.
 - Casco protector con pantalla facial antiproyección.
 - Guantes adecuados.
 - Botas de seguridad.
 - Protección acústica.

c) Equipo de protección individual:

- Zahones protectores.
- Casco protector con pantalla facial antiproyección.
- Guantes adecuados.
- Botas de seguridad.
- Protección acústica

2.6.11. Martillo picador manual

a) Riesgos detectables más comunes:

- Golpes
- Cortes
- Proyección de objetos
- Movimientos incontrolados del martillo
- Desgaste o rotura de los elementos que constituyen el martillo
- Caídas al mismo nivel
- Caída del martillo sobre el pie
- Golpes con el martillo
- Exposición a niveles elevados de vibraciones
- Movimiento incontrolado del martillo

- Riesgos derivados por uso no autorizado del martillo

b) Normas preventivas:

- El martillo picador manual sólo deberá ser usado por personal autorizado y debidamente formado
- El trabajo deberá realizarse sobre una superficie estable, nivelada y seca, no encaramándose nunca sobre muros o pilares
- Cuando existan conducciones de servicio enterradas en el suelo, se deberá conocer de forma precisa su situación y profundidad. Sólo se podrá emplear el martillo hasta llegar a una distancia de 50 cm de la conducción enterrada
- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- No se dejará el martillo hincado, sea en el suelo, en la pared o en la roca
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

c) Equipo de protección individual:

- Ropa de trabajo con puños ajustables
- Casco y gafas de protección
- Calzado de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes
- Mascarilla con filtro mecánico

2.6.12. Pinza demoledora

a) Riesgos detectables más comunes:

- Golpes
- Cortes
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Movimientos incontrolados de la pinza
- Desgaste o rotura de los elementos que constituyen la pinza
- Caídas al mismo nivel
- Exposición a niveles elevados de vibraciones

b) Normas preventivas:

- La pinza demoledora sólo deberá ser usada por personal autorizado y debidamente formado
- La máquina deberá estar en buen estado para su funcionamiento
- Se prohíbe cualquier actividad dentro del radio de acción de la máquina
- Sólo se usará en zonas poco pobladas y con espacio suficiente para maniobrar sin riesgos

c) Equipo de protección individual

- Casco de protección
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad
- Guantes
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección
- Mascarilla filtrante

2.6.13. Máquina herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

a) Riesgos detectables más comunes:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

b) Normas preventivas:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en previsión de accidentes.

c) Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

2.7. Análisis de riesgos y medidas preventivas en el uso de medios auxiliares

2.7.1. Escaleras de mano

a) Riesgos detectables más comunes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar.

b) Normas preventivas:

Independientemente del material, las escaleras que se podrán utilizar en las obras deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- 1- Estar homologadas
- 2- Ser adecuadas para el uso o tarea
- 3- Disponerse de medios antideslizamiento y anclajes adecuados, tener un desembarco adecuado, no registrar sobrecargas o pandeos, y en caso de contar con varios tramos presentar solapes suficientes

De aplicación al uso de escaleras de madera:

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

- Los peldaños (travesaños) de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

De aplicación al uso de escaleras metálicas:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades “madera o metal”.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla o de cable de acero de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar de seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

- Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical superior, $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano o a hombro, iguales o superiores a 25 kg. Sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizarán de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

c) Equipos de protección individuales.

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.

- Cinturón de seguridad clase A o C.

2.8. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de los trabajos.

2.8.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

2.8.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

2.8.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

2.8.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

2.8.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

2.8.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

2.8.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

2.9. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

2.9.1. Caída de objetos

- a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- Se montarán marquesinas en los accesos

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

b) Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

2.9.2. Dermatitis

a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento

b) Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

2.9.3. Electroclusiones

a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

b) Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

2.9.4. Quemaduras

a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará en lo posible el uso de materiales inflamables o explosivos

b) Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

2.9.5. Golpes y cortes en extremidades

a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

b) Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad

2.10. Protección contra incendios

2.10.1. Prevención

A fin de prevenir y evitar la formación de un incendio tomaremos las siguientes medidas:

- Orden y limpieza general en toda la obra.
- Se separarán el material combustible del incombustible amontonándolo por separado en los lugares indicados para tal fin para su transporte a vertedero diario.
- Almacenar el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación.
- Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.
- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles, se separarán entre ellos (como la madera de la gasolina) y a su vez estarán alejados de tajos y posibles talleres de soldadura eléctrica y/o oxiacetilénica.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.
- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones para evitar posibles cortocircuitos.
- Quedará totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la obra.
- Señalizaremos a la entrada de las zonas de acopios, almacenes y talleres, adhiriendo las siguientes señales normalizadas:
 - Prohibido fumar.
 - Indicación de la posición del extintor de incendios.
 - Peligro de incendio.
 - Peligro de explosión (almacenes de productos explosivos).

2.10.2. Extinción

Habrán extintores de incendios junto a las entradas e interior de los almacenes, talleres y zonas de acopio.

El tipo de extintor a colocar dependerá del tipo de fuego que se pretenda apagar (tipos A, B, C o E), dependiendo del trabajo a realizar en cada fase de la obra.

Se tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas de obra, el número de teléfono del servicio de bomberos.

2.11. Medida preventiva y primeros auxilios

2.11.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

2.11.2. Reconocimiento médico

Se realizarán los reconocimientos médicos preventivos al empezar a trabajar en la obra, y como mínimo una vez al año, en el cual se incluirán análisis de sangre con cuantificación de leucocitos, glucosa, ácido úrico, transaminasas, velocidad de eritro-sedimentación, plaquetas... y análisis de orina.

Se garantizará la potabilidad del agua destinada al consumo de los trabajadores.

2.11.3. Botiquines

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios, en la zona del tajo de obra y en las instalaciones provisionales para los trabajadores con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.11.4. Asistencia a los accidentados

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesto claramente y en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados.

2.12. Instalaciones provisionales para los trabajadores

En cumplimiento de la normativa vigente y con el fin de dotar al centro de trabajo de las mejores condiciones para la realización de las tareas, se prevé la instalación de casetas prefabricadas en chapa y dotadas de calefacción, mediante radiadores eléctricos con el siguiente desglose de unidades:

- 2 UD. Caseta para aseos-vestuarios.
- 2 UD. Caseta comedor

2.12.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

Estarán dotados de:

- 2 inodoros en cabinas aisladas con puerta de cierre interior, con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas.
- 2 lavabos.
- 2 duchas instaladas en cabina aislada con puerta de cierre interior, con dotación de agua fría y caliente y percha para colgar la ropa.
- 2 espejo de 1.5 x 0.50 m² de sección.
- 2 sumideros sifónicos.
- 1 calentador eléctrico de 50 litros.
- 15 taquillas metálicas provistas de llave (proporcionados por la empresa)
- 2 bancos de madera corridos (proporcionados por la empresa)

2.12.2. Caseta para aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción

- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

2.12.3. Caseta para comedor (proporcionado por la empresa)

- 2 mesas de madera con capacidad para 10 personas.
- 2 bancos de madera corridos.
- 1 caliente-comidas.

2.13. Formación e información en Seguridad y Salud

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos.

Se ubicarán en lugares bien visibles los teléfonos de interés: policía, ambulancias, hospitales, centros asistenciales, mutuas de accidentes, bomberos... y la localización exacta de cada uno, así como las vías de acceso más rápidas a ellos.

3. LIBRO DE INCIDENCIAS

Debe existir un Libro de Incidencias con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Este Libro estará formado por hojas por duplicado y será proporcionado por el Colegio profesional al que pertenece el técnico que apruebe el Plan de Seguridad y Salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente en el caso de Administraciones públicas.

Este Libro, que estará siempre en obra en poder del Coordinador, debe ser accesible a la Dirección Facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos, personas responsables de prevención, representantes de los trabajadores y técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia.

Si se hace una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador deberá remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas, así como al contratista y a los representantes de los trabajadores.

4. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Si durante la ejecución de las obras el Coordinador observa incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, debe apuntarlo en el Libro de Incidencias y advertir al contratista para proceder a la paralización de tajos o incluso de la totalidad de la obra en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores de la obra.

5. CONCLUSIÓN

Este Estudio habrá de servir para dar unas directrices a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales.

Director del proyecto

Director del proyecto


Fdo. Juan Francisco Arrazola Herreros
JEFE DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fdo. Gonzalo Magdaleno Payán
JEFE DE SERVICIO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Conforme

Fdo. Fco. Javier Sánchez Martínez
SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y
GESTIÓN DE RIESGOS

Autor del proyecto



Fdo. Ignacio Rivero Aparicio
INGENIERO DE MONTES
TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S.A.

Autor del proyecto



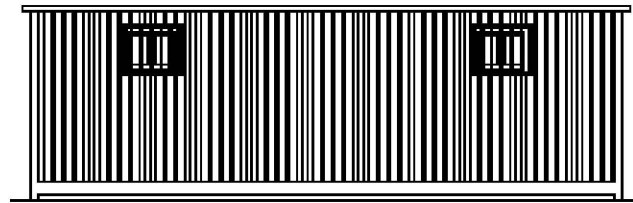
Fdo. Juan Manuel Mondéjar Sanmartín
INGENIERO AGRÓNOMO
COMERCIAL PROJAR S.A.

projar
Group

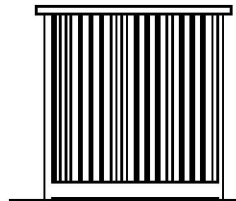
 Tragsatec
GrupoTragsa

ANEJO Nº3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS

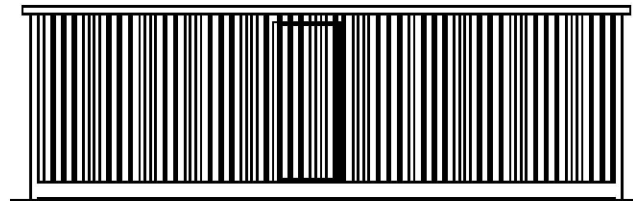
CASETA OFICINAS Y ASEO



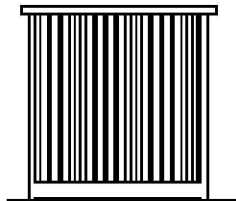
ALZADO POSTERIOR



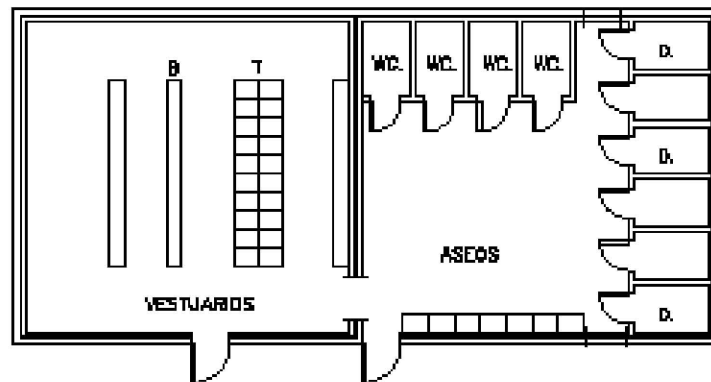
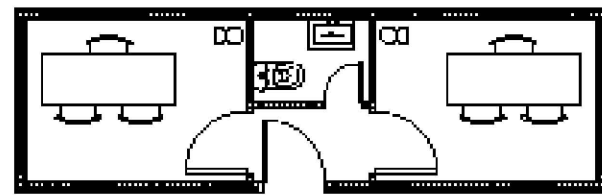
ALZADO LATERAL IZQUIERDO



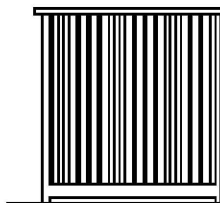
ALZADO PRINCIPAL



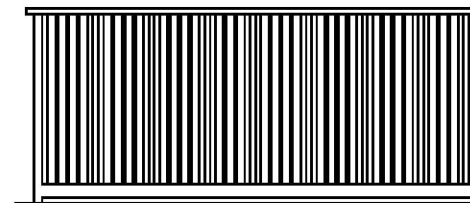
ALZADO LATERAL DERECHO



CASETA ALMACÉN



ALZADO LATERAL IZQUIERDO



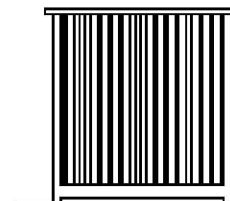
ALZADO PRINCIPAL



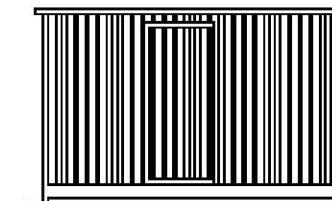
ALZADO LATERAL DERECHO



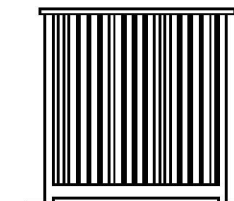
CASETA BAÑO



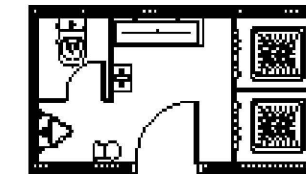
ALZADO LATERAL IZQUIERDO



ALZADO PRINCIPAL



ALZADO LATERAL DERECHO



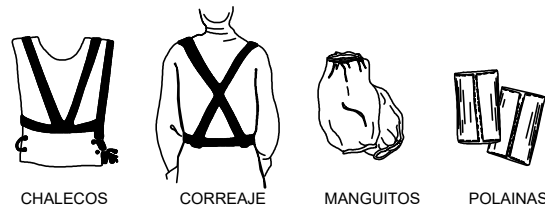
PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA
ARTICULO 50 (Plan nacional de O.G. de S.H.)



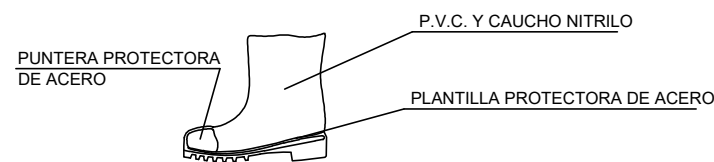
TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, bolsillos de seguridad y pantalón

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



CHALECOS CORREAJE MANGUITOS POLAINAS

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



PUNTERA PROTECTORA DE ACERO P.V.C. Y CAUCHO NITRILO PLANTILLA PROTECTORA DE ACERO

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



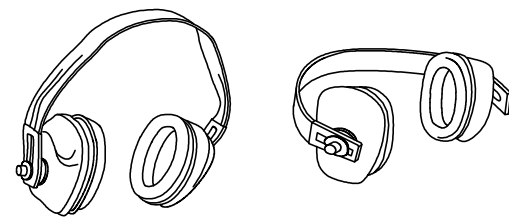
Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

BOTA PARA ELECTRICISTA



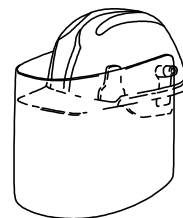
PUNTERA DE PLASTICO. Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

PROTECCIONES DE OIDOS



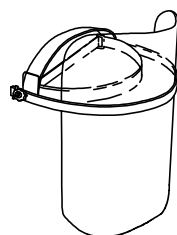
CLASE "A" arnes en la cabeza CLASE "B" arnes en la nuca

PROTECCION CRANEAL
ARTICULO 143 (Plan nacional de O.G. de S.H.)



CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones Visor abatible

PANTALLAS DE SEGURIDAD
ARTICULO 144 (Plan nacional de O.G. de S.H.)



Pantalla de acetato transparente, con adaptados a casco Visor abatible

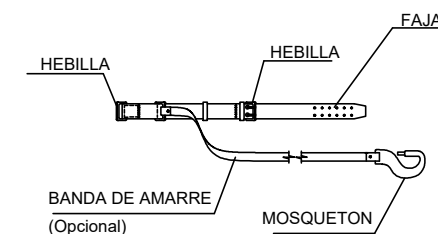
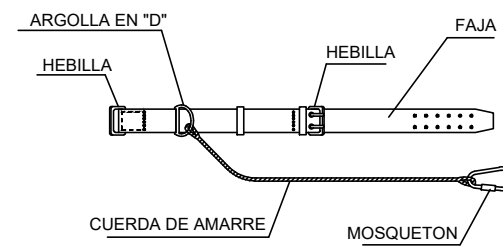
GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS
ARTICULO 145 (Plan nacional de O.G. de S.H.)



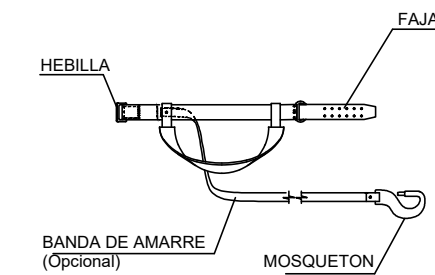
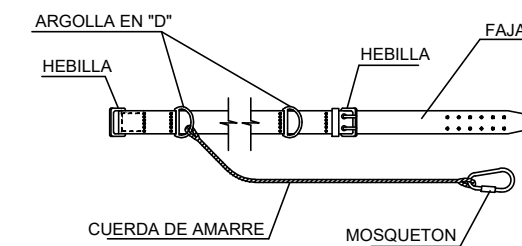
PROTECCIONES INDIVIDUALES

CLASE "A"

TIPO 1

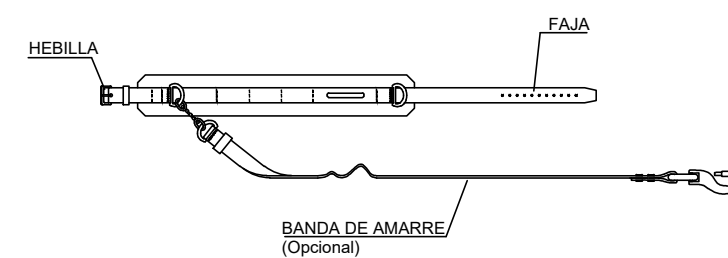
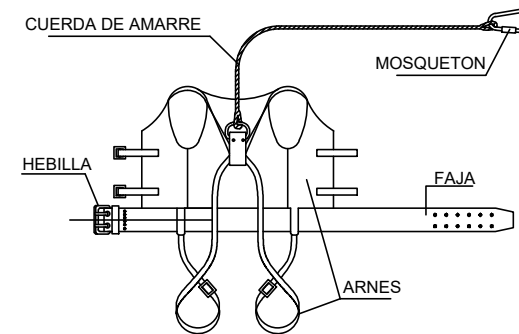
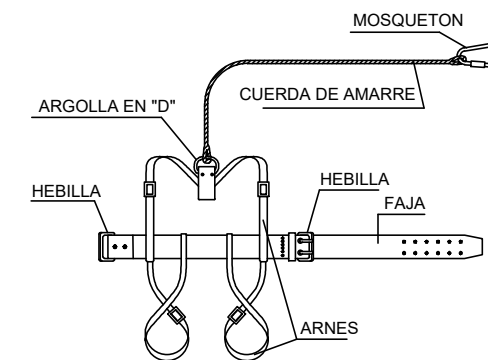
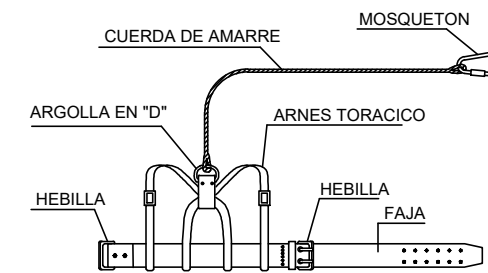


TIPO 2



CLASE "C"

TIPO 1



AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

LEYENDA

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13

PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21

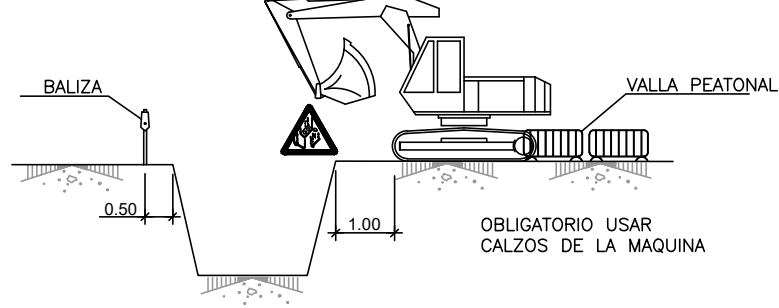
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22

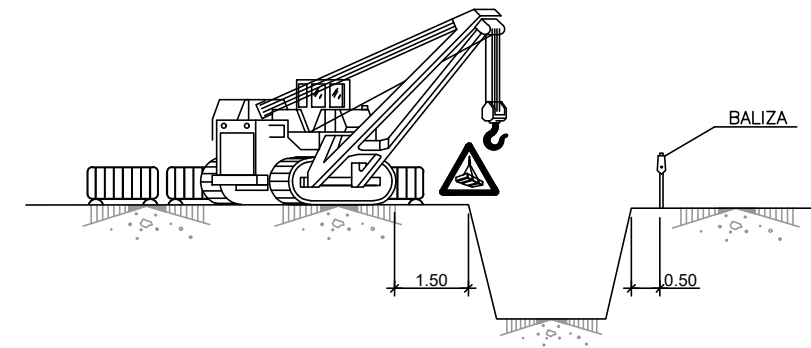
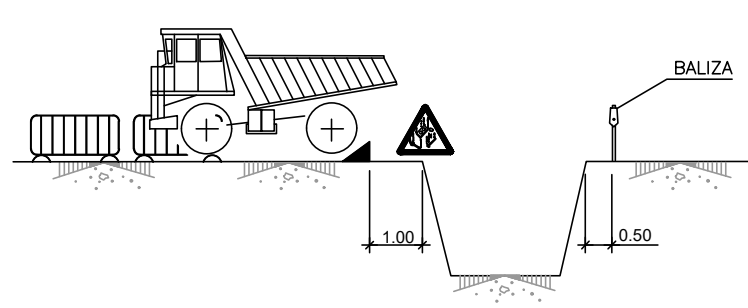
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

PROTECCIONES COLECTIVAS

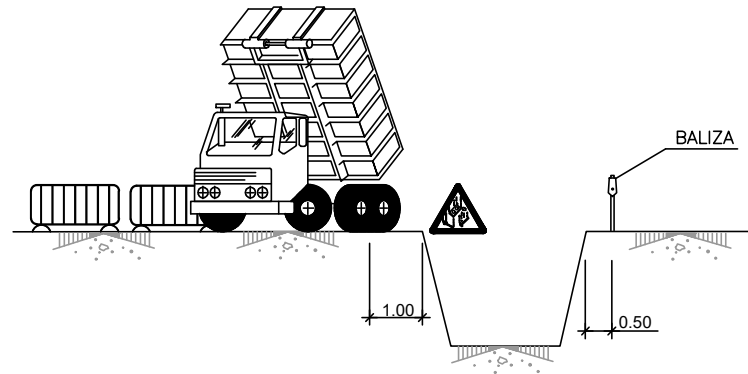
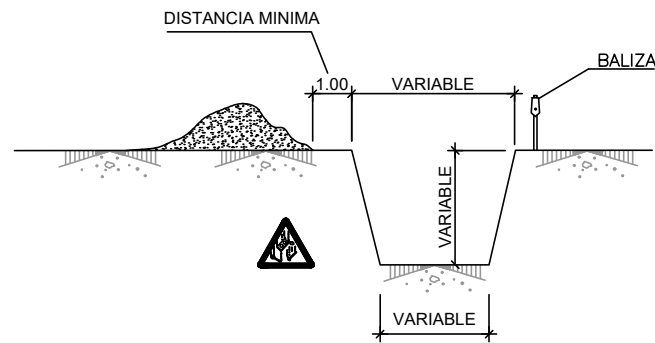
EXCAVACION



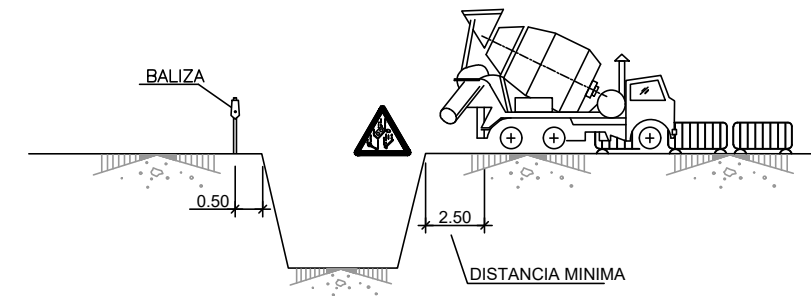
CARGA Y DESCARGA



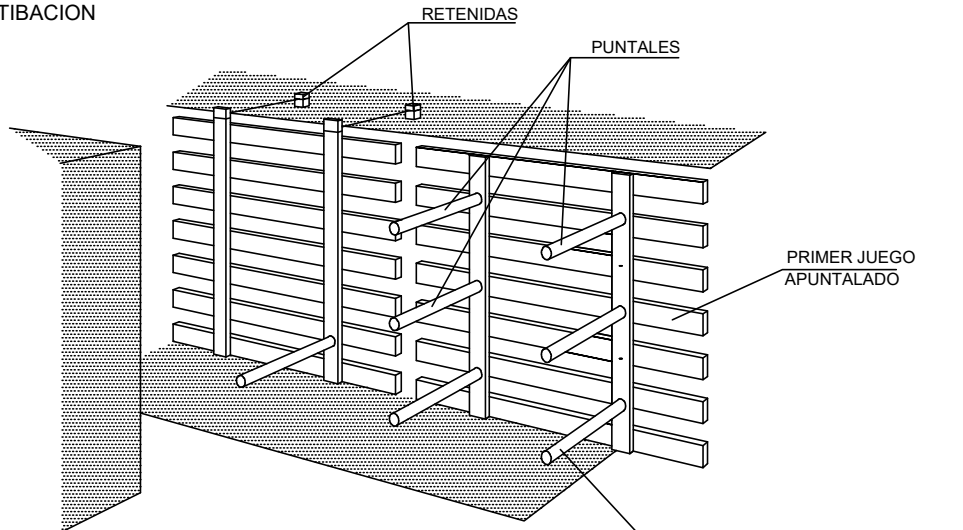
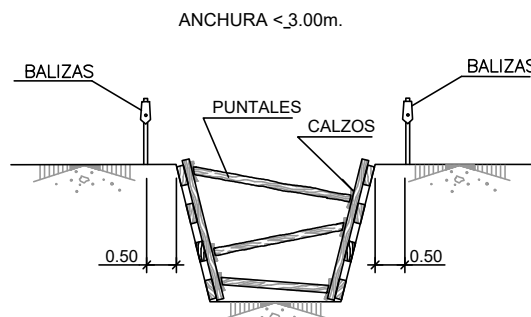
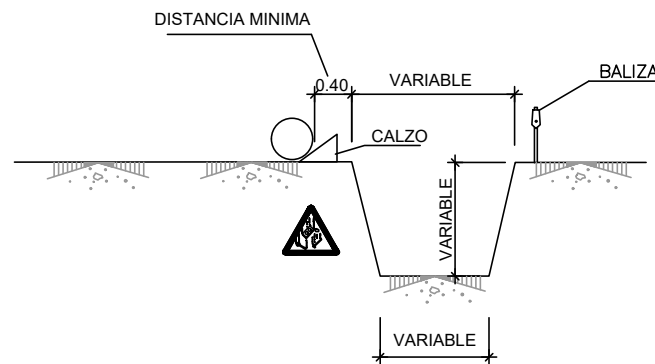
ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



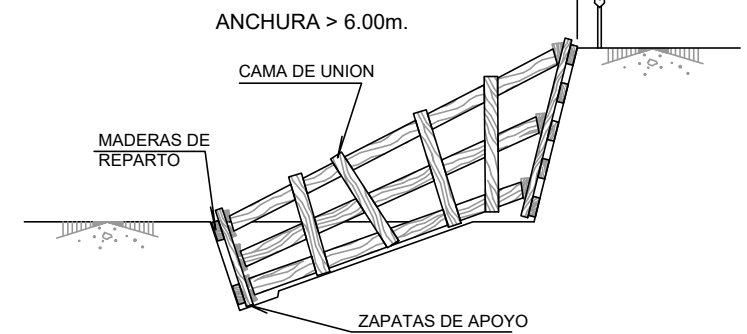
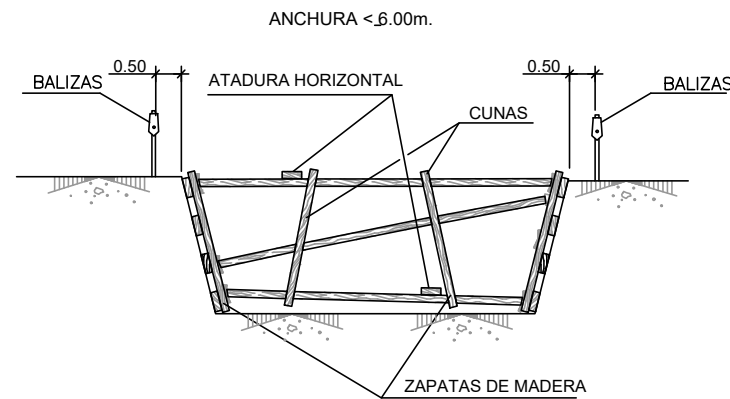
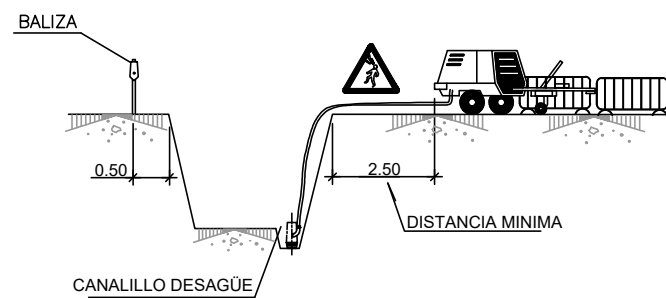
POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION



LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

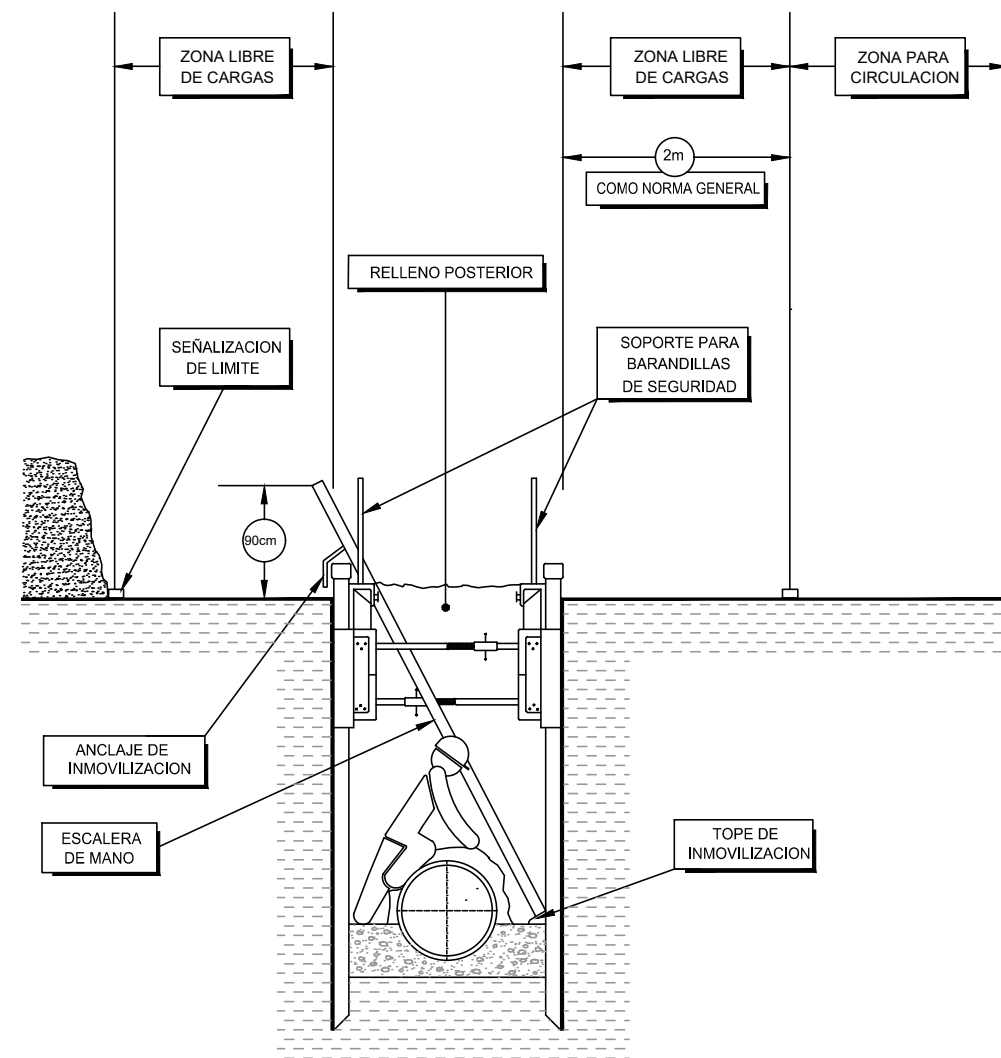
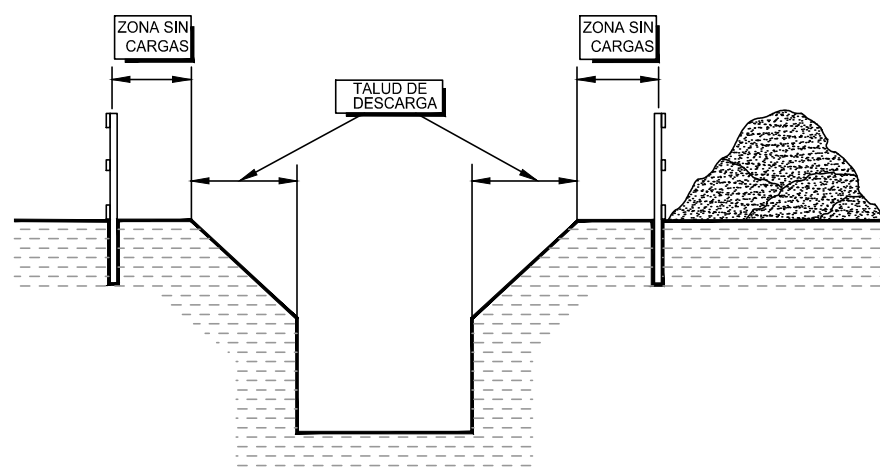
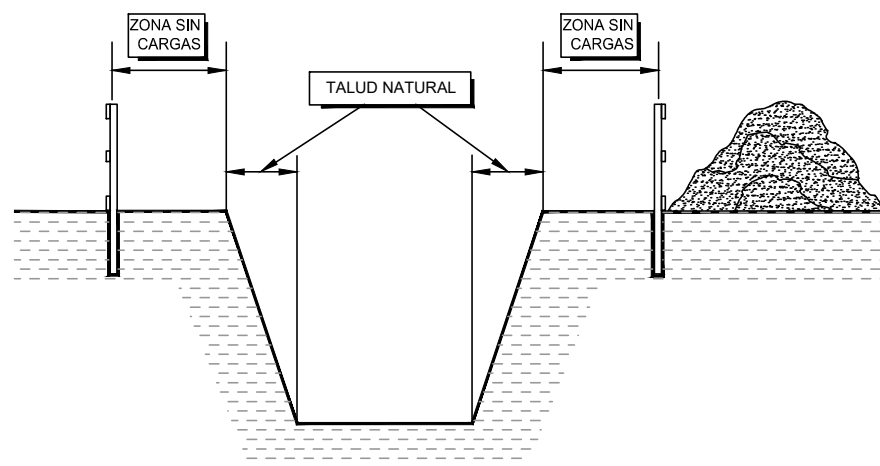
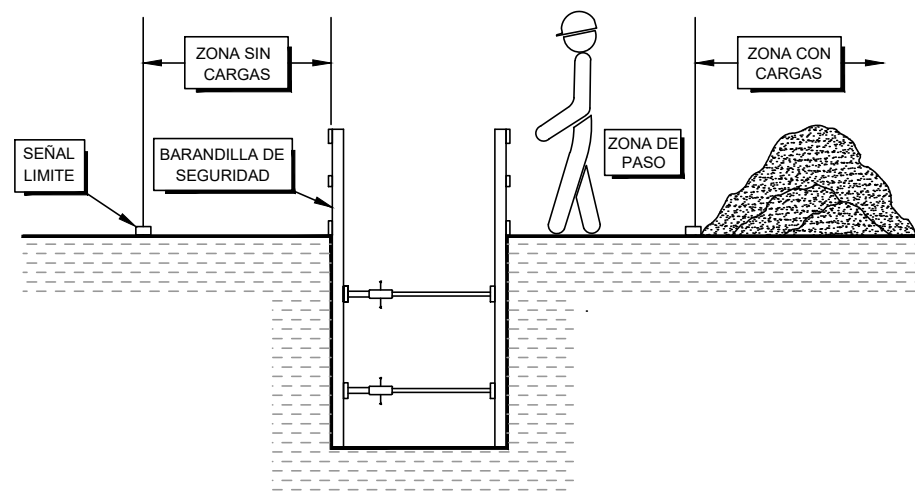
COLOCACION DE PUNTALES BAJO LA PROTECCION DEL PRIMER JUEGO APUNTALADO

AGOTAMIENTOS



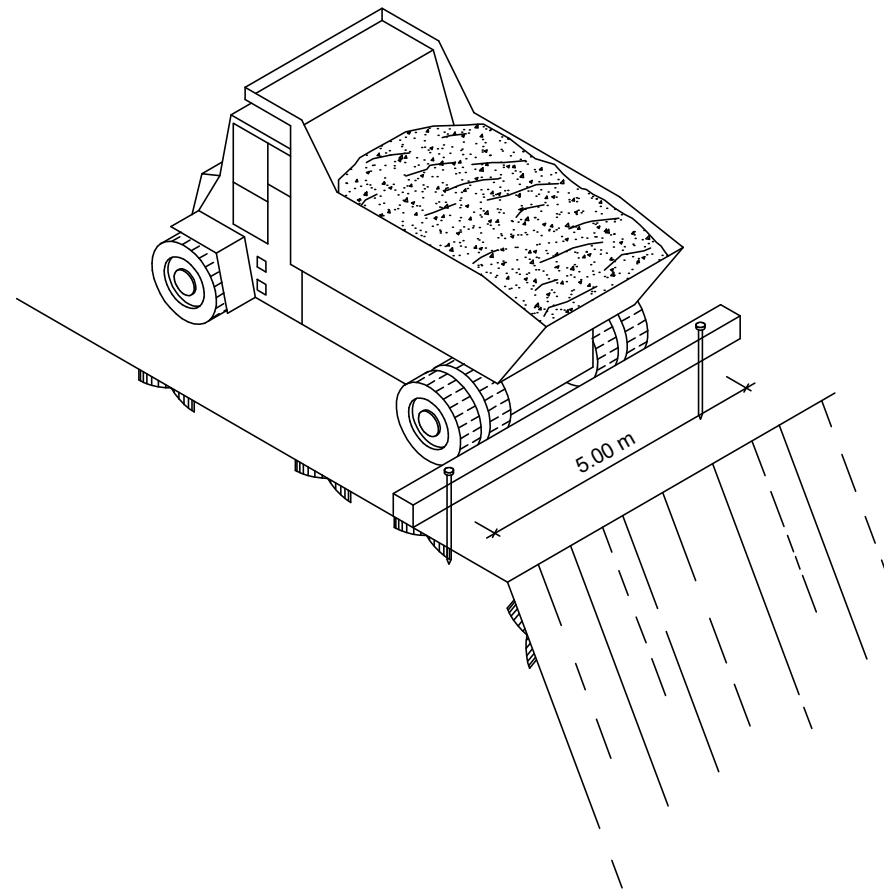
NOTA:
SE ENTIBARAN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA.
LOS PRECIOS DE ENTIBACION Y AGOTAMIENTO, ESTAN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.
POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARAN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

PROTECCIONES COLECTIVAS

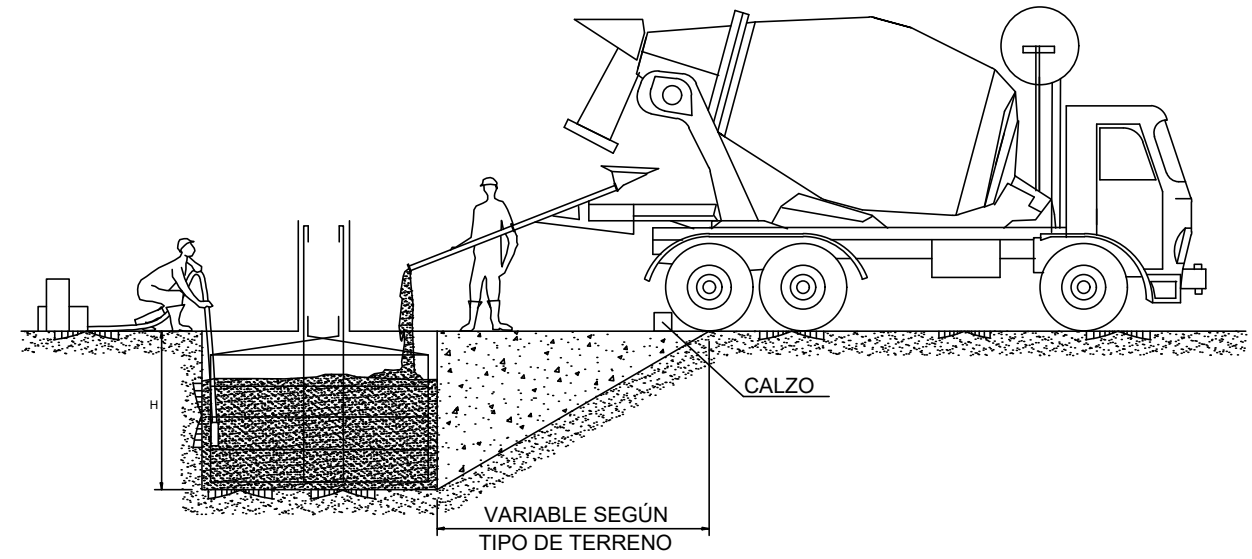


PROTECCIONES COLECTIVAS

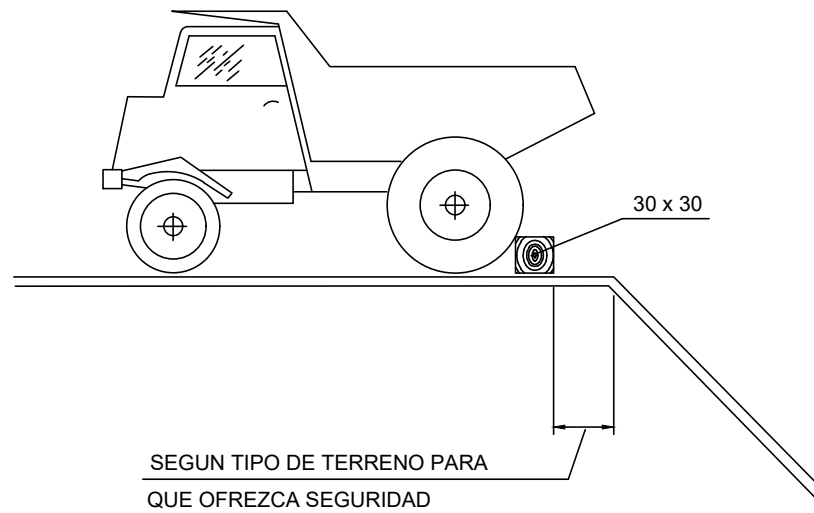
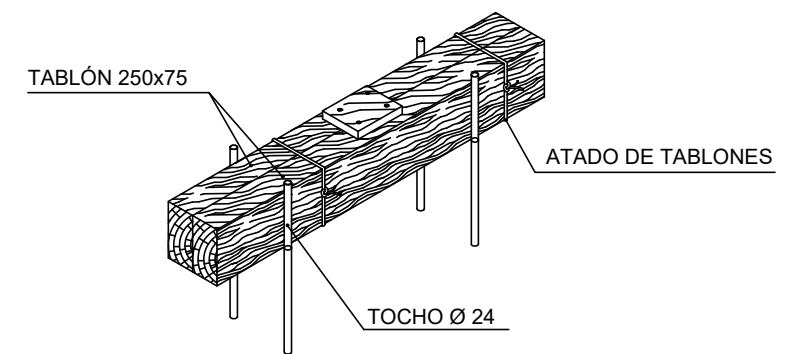
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



HORMIGONADO POR VERTIDO
DIRECTO EN ZANJAS O
CIMENTACIONES

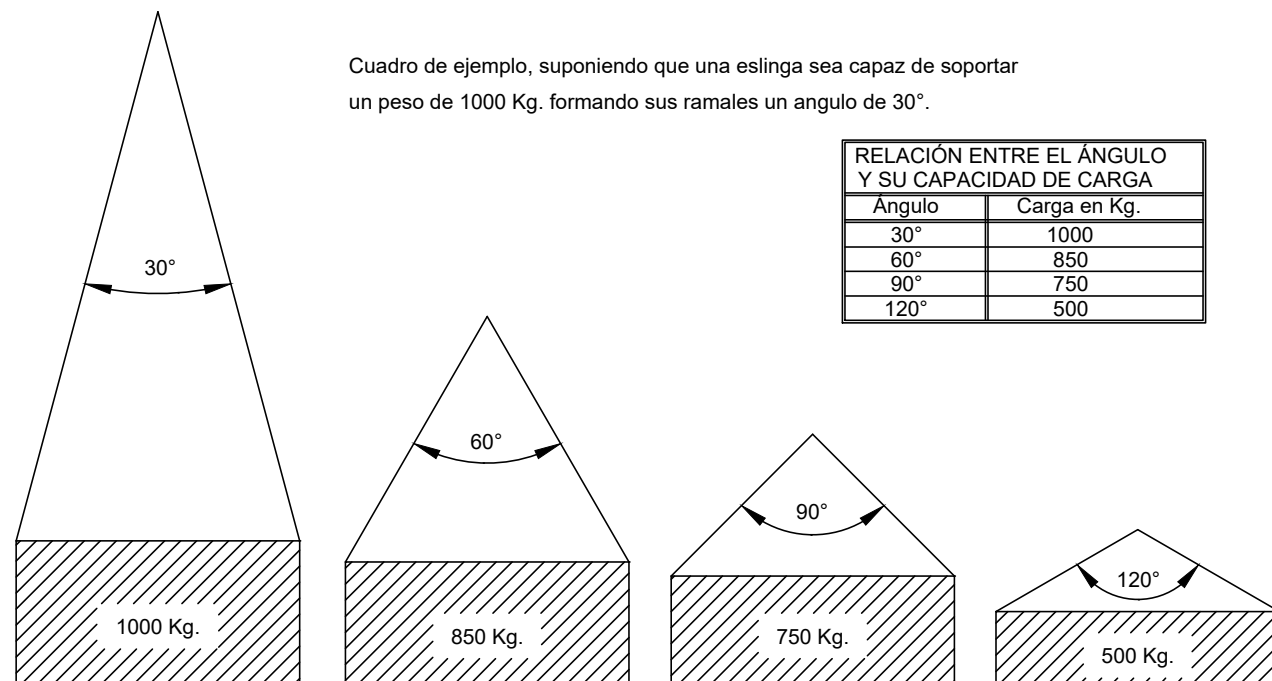


DETALLE DEL CALZO



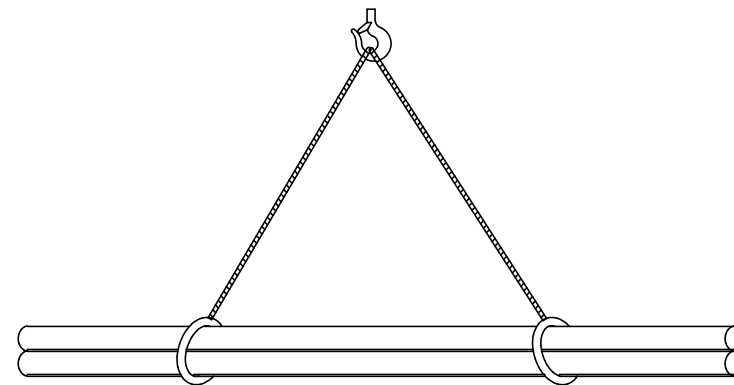
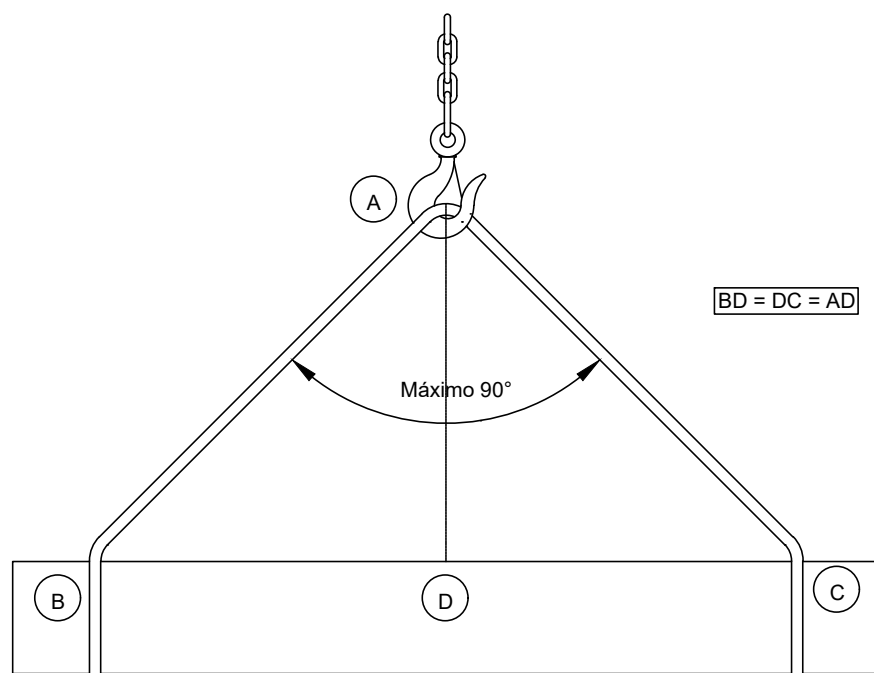
ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un ángulo de 30°.

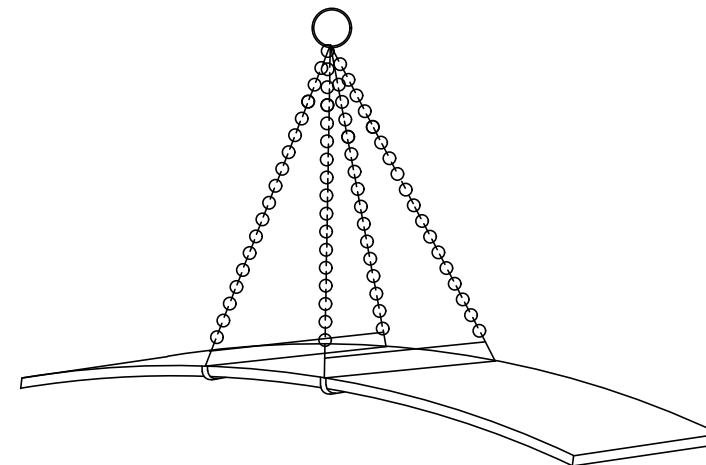


La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

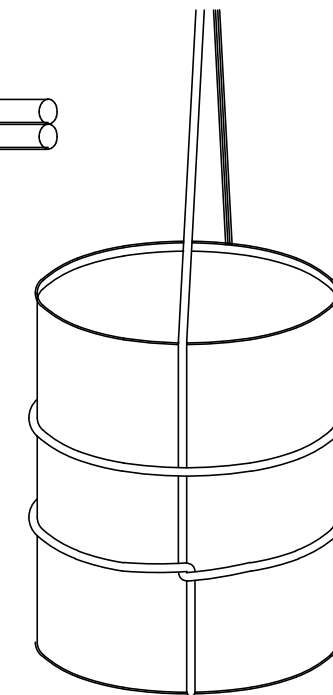
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



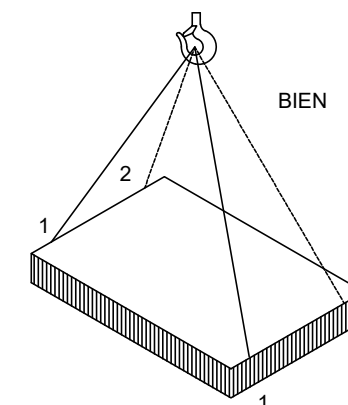
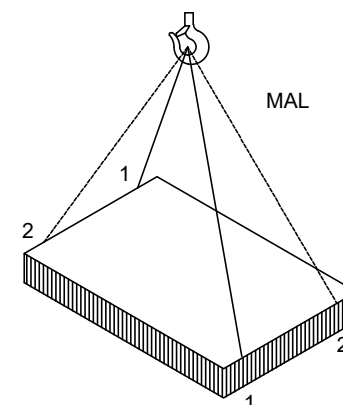
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



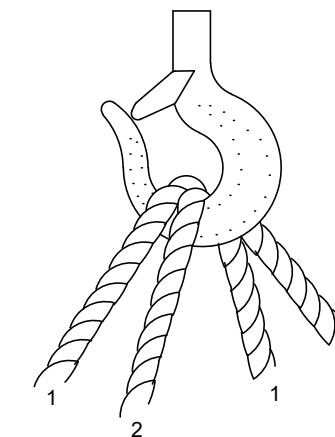
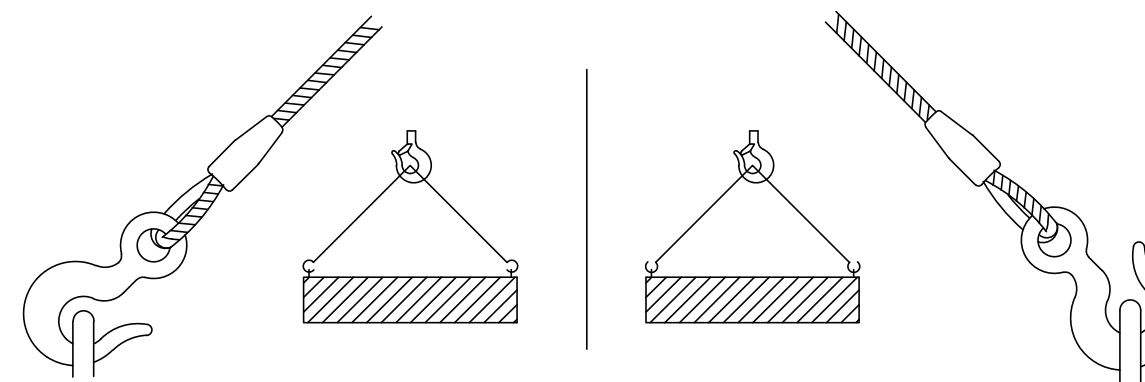
PLANCHA LARGA



AMARRE DE BIDONES

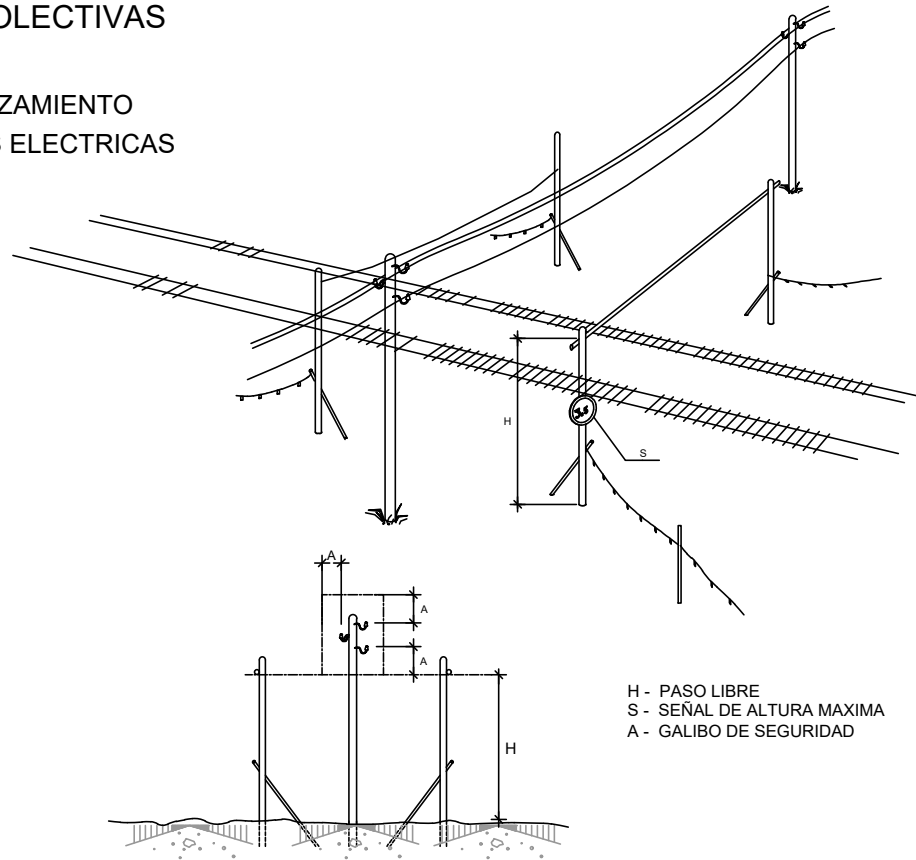


CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



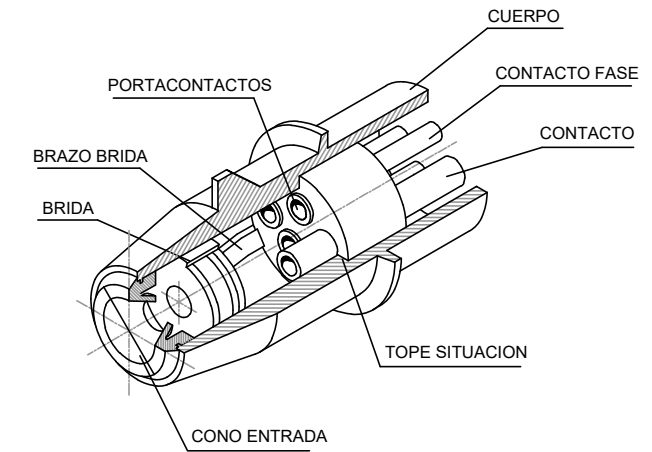
PROTECCIONES COLECTIVAS

PORTICOS DE BALIZAMIENTO EN LINEAS AEREAS ELECTRICAS

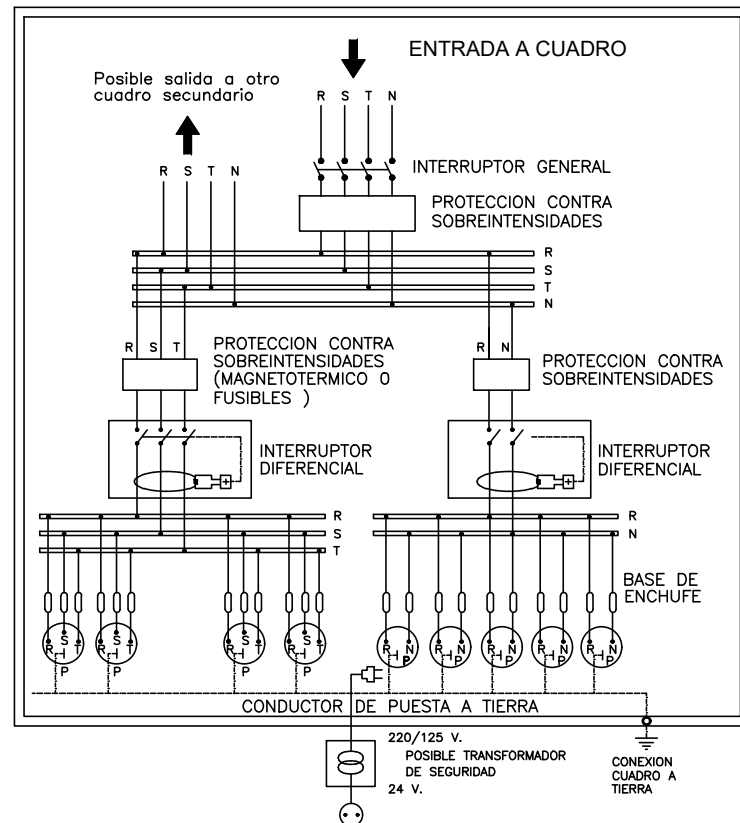


PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA) DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)

16 A.	20/25 V.
	40/50 V.
	110/130 V.
	220/240 V.
	380/415 V.
	500 V.
	750 V.
32 A.	20/25 V.
	40/50 V.
	110/130 V.
	220/240 V.
	380/415 V.
	500 V.
	750 V.



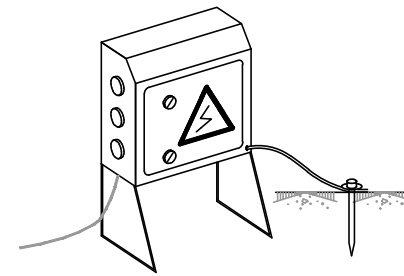
CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.- La sensibilidad del relé diferencial estar relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA. ($I_d < 300mA$.)

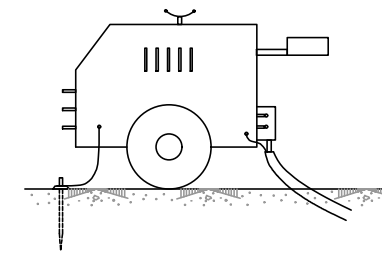
PROTECCIONES ELECTRICAS (NORMAS GENERALES)

EN CUADRO GENERAL PORTATIL



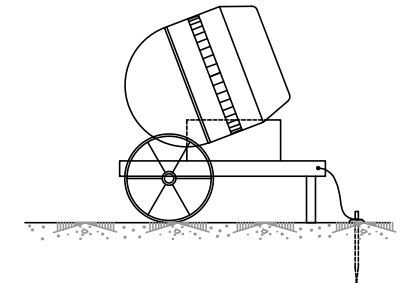
NOTA: IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN GRUPO ELECTROGENO

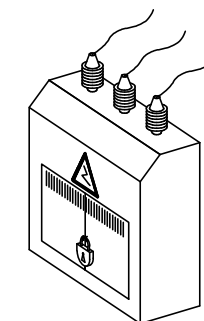


NOTA: IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA



EN CUADRO GENERAL FIJO



CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MÁQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



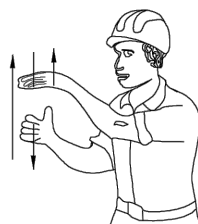
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



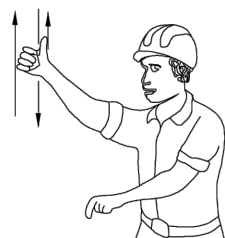
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



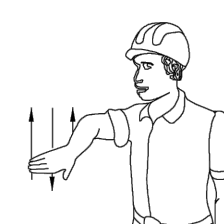
6 BAJAR LA CARGA



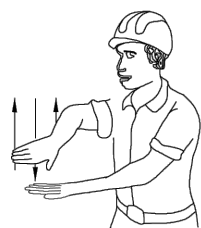
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



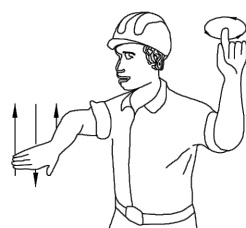
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



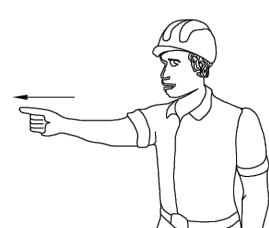
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



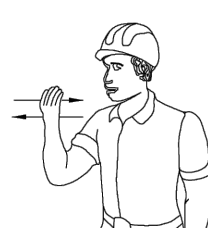
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



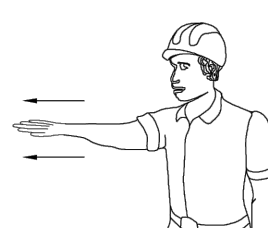
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



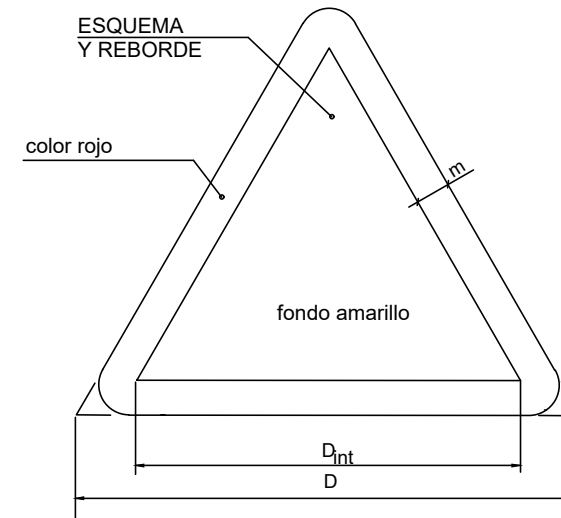
15 PARAR



SEÑALES DE ADVERTENCIA	
SEÑAL	DENOMINACIÓN
	CARGAS SUSPENDIDAS
	VEHICULOS DE MANUTENCIÓN
	RIESGO ELÉCTRICO
	RIESGO A TROPEZAR CAIDA AL MISMO NIVEL
	CAIDA A DISTINTO NIVEL

SEÑALES DE PELIGRO		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TP-19		PAVIMENTO DESLIZANTE
TP-25		CIRCULACIÓN DE LOS DOS SENTIDOS
TP-26		DESPRENDIMIENTO
TP-28		PROYECCIÓN DE GRAVILLA
TP-30		ESCALÓN LATERAL
TP-50		OTROS PELIGROS

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO








DIMENSIONES EN mm		
L	L _{int}	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

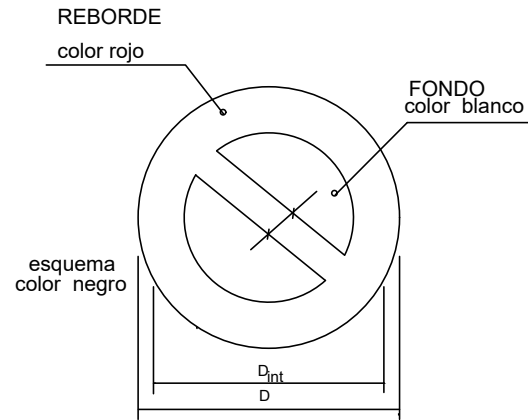
SEÑALES DE PELIGRO		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TP-3		SEMÁFOROS
TP-13a		CURVA PELIGROSA HACIA LA DERECHA
TP-13b		CURVA PELIGROSA HACIA LA IZQUIERDA
TP-14a		CURVAS PELIGROSAS HACIA LA DERECHA
TP-14b		CURVAS PELIGROSAS HACIA LA IZQUIERDA
TP-15		PERFIL IRREGULAR

SEÑALES DE PELIGRO		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TP-15a		RESALTO
TP-15b		BADÉN
TP-17		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
TP-17a		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA
TP-17b		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA
TP-18		OBRAS

SEÑALES DE PELIGRO	
SEÑAL	DENOMINACIÓN
	RIESGO INCENDIO
	RIESGO EXPLOSION
	RIESGO RADIACION
	RIESGO INTOXICACION
	RIESGO CORROSION
	CAIDA DE OBJETOS

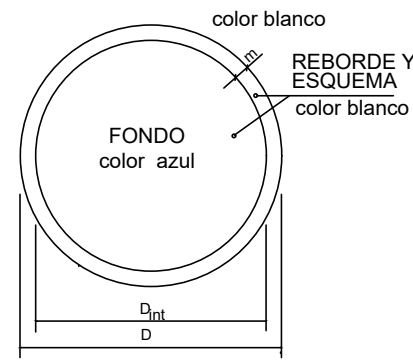
SEÑALES DE PELIGRO	
SEÑAL	DENOMINACIÓN
	MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO
	ALTA TEMPERATURA
	BAJA TEMPERATURA
	ALTA PRESION
	RADIACIONES LASER

SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
D	D _{int}	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D _{int}	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

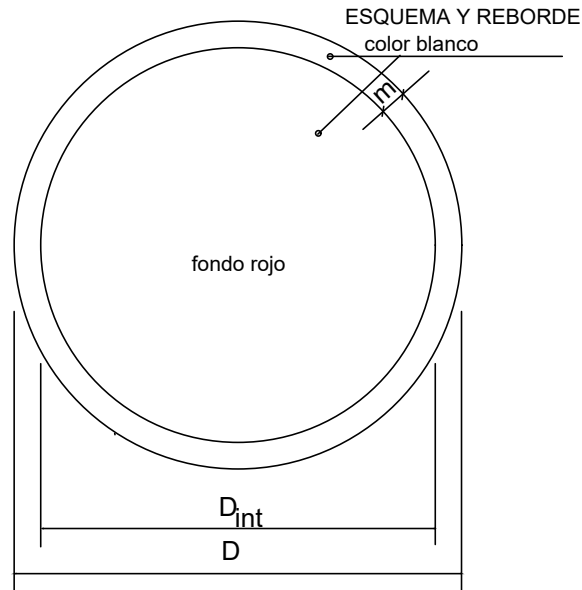
SEÑALES DE PROHIBICION	
SEÑAL	DENOMINACIÓN
	PROHIBIDO FUMAR
	PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO
	PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES
	ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS
	AGUA NO POTABLE
	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA
	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

SEÑALES DE PROHIBICION	
SEÑAL	DENOMINACIÓN
	PROHIBIDO ACCIONAR
	PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA
	PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES MANTENER LIBRE EL PASO
	PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA
	PROHIBIDO PASAR, SUELO NO SEGURO
	NO CONECTAR, SE ESTA TRABAJANDO
	NO MANIOBRAR, TRABAJOS EN TENSION

SEÑALES DE OBLIGACION	
SEÑAL	DENOMINACIÓN
	USO MASCARILLA
	USO CASCO
	USO PROTECTORES AUDITIVOS
	USO GAFAS
	USO GUANTES
	USO GUANTES DIELECTRICOS
	USO BOTAS
	USO BOTAS DIELECTRICAS
	ELIMINAR PUNTAS

SEÑALES DE OBLIGACION	
SEÑAL	DENOMINACIÓN
	USO CINTURON DE SEGURIDAD
	USO CINTURON DE SEGURIDAD
	USO DE CALZADO ANTIESTATICO
	USO DE GAFAS O PANTALLAS
	USO DE PANTALLA
	OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS
	USO DE PROTECTOR AJUSTABLE
	EMPUJAR
	USO DE PROTECTOR

SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D _{int}	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑALES DE PROHIBICION	
SEÑAL	DENOMINACIÓN
	RIESGO ELECTRICO
	RIESGO DE EXPLOSION
	RIESGO DE INTOXICACION
	RIESGO DE RADIACION
	RIESGO DE INCENDIO

SEÑALES DE PROHIBICION	
SEÑAL	DENOMINACIÓN
	RIESGO ELECTRICO
	RIESGO DE CORROSION
	TIERRAS PUESTAS
	RIESGO ELECTRICO
	RIESGO ELECTRICO

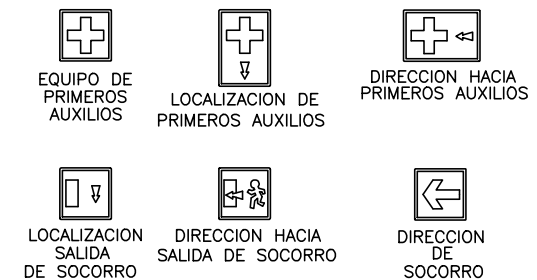
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TR-5		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO
TR-6		PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO
TR-101		ENTRADA PROHIBIDA
TR-106		ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS
TR-201		LIMITACIÓN DE PESO
TR-204		LIMITACIÓN DE ANCHURA

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TR-308		ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-500		FIN DE PROHIBICIONES

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TR-205		LIMITACIÓN DE ALTURA
TR-301		VELOCIDAD MÁXIMA
TR-302		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO
TR-303		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO
TR-305		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TR-501		FIN DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD
TR-502		FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO
TR-503		FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES

SEÑALES DE SALVAMENTO



DIMENSIONES DE LAS SEÑALES:
 LAS DIMENSIONES DE LAS SEÑALES Y LAS DIVERSAS RELACIONES ENTRE ELLAS SE ESTABLECERAN TOMANDO PARA EL DIAMETRO EXTERIOR O DIMENSION MAYOR LOS VALORES NORMALIZADOS CORRESPONDIENTES A LO DISPUESTO EN LA SERIE (A) DE LA NORMA (UNE-1-011-75)
 PARA DISTANCIAS INFERIORES A 50m. S> L/2000
 S= SUPERFICIE DE LA SEÑAL EN m2
 L= DISTANCIA EN m. DESDE LA QUE PUEDE PERCIBIRSE LA SEÑAL.

SEÑALES DE INDICACIÓN		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)

SEÑALES DE INDICACIÓN		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESVÍO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVÍO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA, MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS-62		DESVÍO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

SEÑALES DE INDICACIÓN		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-210		CARTEL CROQUIS
TS-220		CARTEL CROQUIS

SEÑALES DE INDICACIÓN		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-800		DISTANCIA AL COMIENZO DEL PELIGRO O PRESCRIPCIÓN
TS-810		LONGITUD DE TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCIÓN
TS-860		PANEL GENÉRICO CON LA INSCRIPCIÓN QUE CORRESPONDA

SEÑALES MANUALES		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TM-1		BANDERA ROJA
TM-2		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO
TM-3		DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO

ELEMENTOS LUMINOSOS		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ ÁMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ ÁMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ ÁMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MÓVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MÓVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

SEÑALES DE INDICACIÓN		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTÁTIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

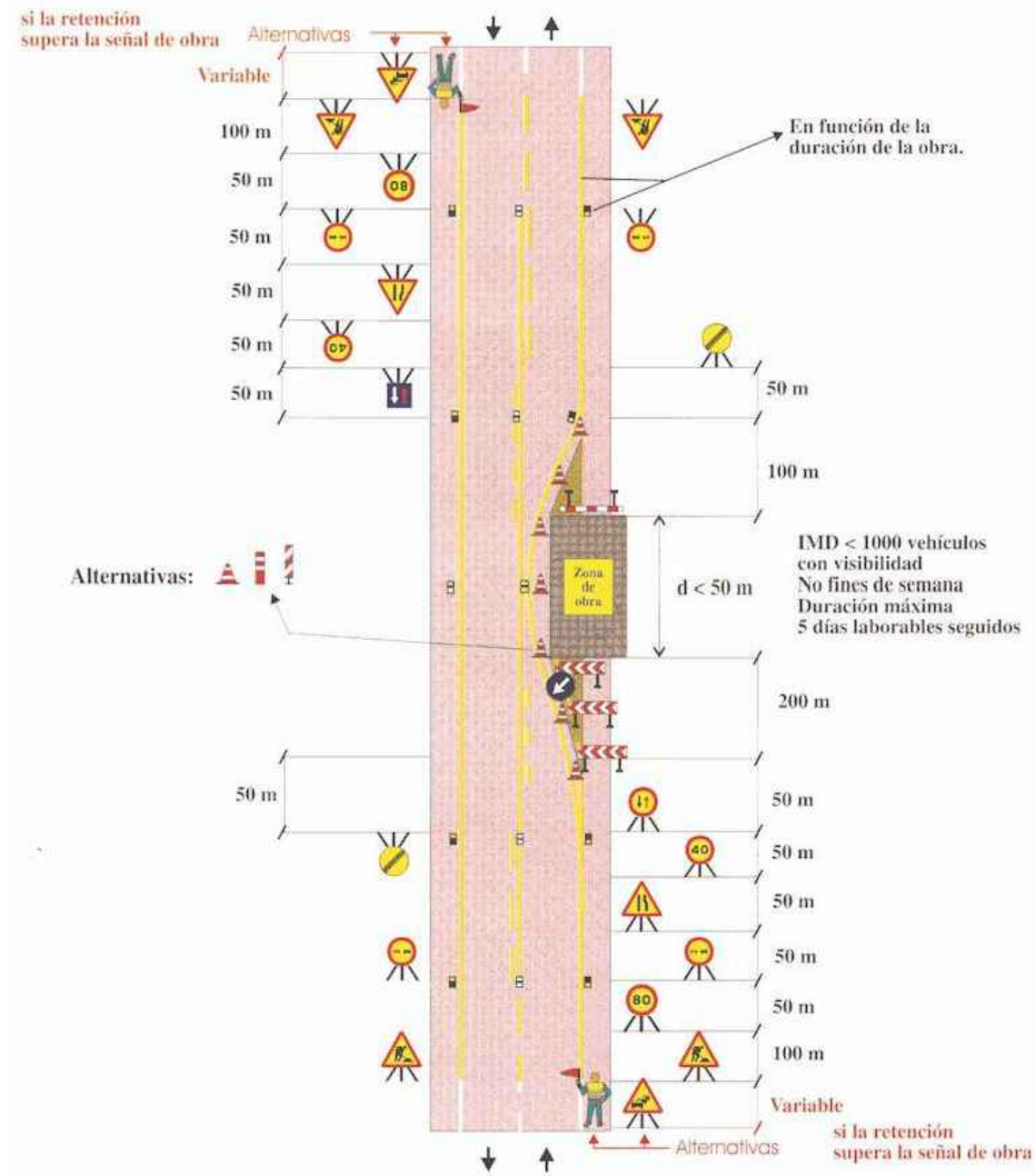
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS	
SEÑAL	DENOMINACIÓN
	ESCALERA DE MANO
	EXTINTOR
	DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)

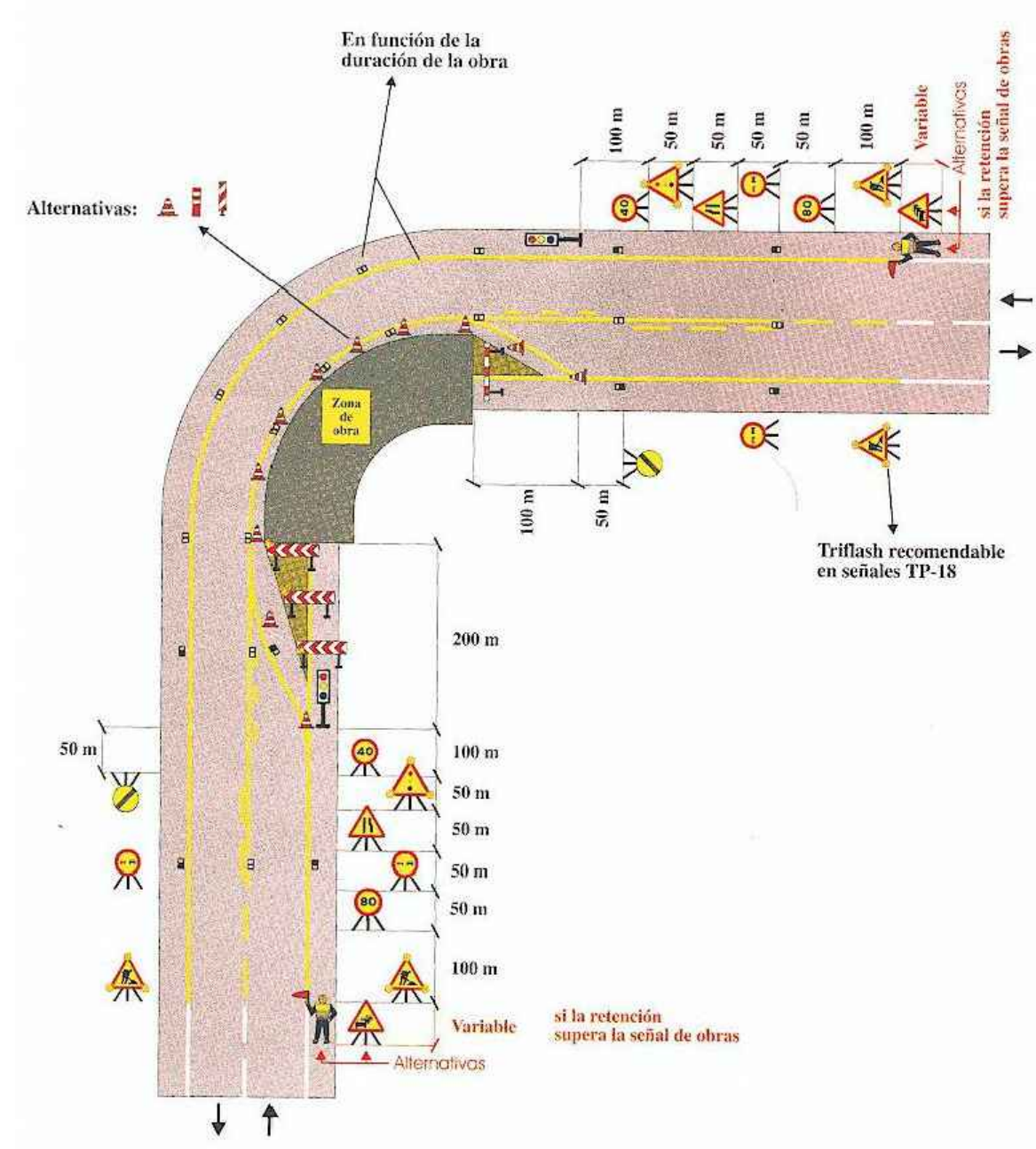
SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL

VÍA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN
CALZADA ÚNICA CON 2 CARRILES



OBRAS DIVERSAS, DEJANDO LIBRE UN CARRIL

VÍA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN
CALZADA ÚNICA CON 2 CARRILES



OBRAS DIVERSAS, DEJANDO LIBRE UN CARRIL DE CURVA

ANEJO Nº3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

ÍNDICE

1.	NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS	3	3.4.	Condiciones que cumplirá la maquinaria (características, utilización y conservación)	10
2.	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	4	3.5.	Condiciones técnicas a cumplir por las instalaciones provisionales de obra	10
2.1.	Disposiciones generales	4	3.5.1.	Instalación eléctrica	10
2.1.1.	Objeto del Pliego de Condiciones	4	3.6.	Condiciones técnicas de los servicios sanitarios y comunes	11
2.2.	Disposiciones facultativas	4	3.6.1.	Vestuarios	11
2.2.1.	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	4	3.6.2.	Aseos	11
2.2.2.	Trabajadores Autónomos	5	3.6.3.	Comedor	11
2.2.3.	Trabajadores por cuenta ajena	5	3.7.	Información y formación de los trabajadores	12
2.2.4.	Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción	5	3.7.1.	Información	12
2.2.5.	Recursos preventivos	5	3.7.2.	Formación	12
2.3.	Formación en Seguridad	5	3.8.	Servicios médicos de la empresa. Reconocimientos médicos y botiquín	12
2.4.	Reconocimientos médicos	5	3.8.1.	Servicio médico	12
2.5.	Salud e higiene en el trabajo	5	3.8.2.	Reconocimientos médicos	13
2.5.1.	Primeros auxilios	5	3.8.3.	Botiquín	13
2.5.2.	Actuación en caso de accidente	5	3.9.	Índices estadísticos	13
2.6.	Documentación de obra	5	3.9.1.	Índice de frecuencia	14
2.6.1.	Estudio Básico de Seguridad y Salud	5	3.9.2.	Índice de gravedad	14
2.6.2.	Plan de seguridad y salud	6	3.9.3.	Número de accidentes de subcontratistas:	14
2.6.3.	Acta de aprobación del plan	6	3.10.	Organización de la prevención en la obra	14
2.6.4.	Comunicación de apertura de centro de trabajo	6	3.10.1.	Vigilante de Prevención	14
2.6.5.	Libro de incidencias	6	3.10.2.	Coordinación de Seguridad y Salud	14
2.6.6.	Libro de órdenes	6	3.10.3.	Delegados de prevención	14
2.6.7.	Libro de visitas	6	3.10.4.	Comité de Seguridad y Salud	15
2.6.8.	Libro de subcontratación	6	3.11.	Seguros en la construcción	15
3.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	7	3.11.1.	Seguros de obra civil	15
3.1.	Condiciones técnicas que cumplirán los medios de protección (características, utilización y conservación)	7	3.11.2.	Seguro de todo riesgo en construcción:	15
3.2.	Equipos de protección individual	7	3.12.	Plan de Seguridad y Salud	15
3.2.1.	Empleo de los EPI	7			
3.3.	Equipos de protección colectiva	8			
3.3.1.	Andamios tubulares	8			
3.3.2.	Barandillas	8			
3.3.3.	Escaleras de mano	8			
3.3.4.	Accesorios de izado	9			
3.3.5.	Señales de obra	9			
3.3.6.	Topes de desplazamiento de vehículos	10			

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS

Serán de aplicación los preceptos legales que enumeramos a continuación, así como todos aquellos que de la Legislación Española o de la Comunidad Europea que, haciendo referencia a materias de Seguridad y Salud Laboral se encuentren en vigor a lo largo de los trabajos contemplados en este Proyecto. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

En el desarrollo de este plan se han considerado y, por tanto, habrán de ser aplicadas en la realización de las obras, las siguientes Leyes y Normas legales:

- Ley de Prevención de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. 54/2003 de 12 de diciembre. (BOE 13-12-03).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. 31/1995 de 8 de noviembre (BOE 10-11-95).
- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero (BOE de 31-1-2004) por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicio de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE de 4-07-1997).
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19-10-2006).
- R.D 1109/2007 que desarrolla la ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el 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.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006 de 10 de Marzo, sobre la protección de la salud y de la seguridad de los trabajadores, contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de marzo, (BOE de 29-03-1995) por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Orden Ministerial de 28 de Agosto de 1970 (BOE de 5, 7, 8 y 9-09- 1970), por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- 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.
- Ley 14/1994 de 1 de junio, (BOE de 29-07-1994) por la que se regulan las Empresas de Trabajo Temporal.
- 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 2001/1983 de 28 de Julio, (BOE de 25-10-83), sobre regulación de jornada de trabajo, horas extraordinarias y descansos.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (BOE nº 256, 25/10/1997), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12-06-1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. CORRECCIÓN de erratas del R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 18-07-1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE de 28-12-1992), por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8-03-1995), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. ORDEN de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto. 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE de 6-03-1997), por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. CORRECCIÓN de erratas del R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 23-03-1995).
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11-12-1992), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1.495/1986 de 26 de mayo (BOE de 21-7-1986) por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y corrección de errores en BOE de 4-10-1986.
- Real Decreto 590/1989 de 19 de mayo (BOE de 3-6-1989), introduciendo modificaciones al Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo (BOE de 31-5-1991), introduciendo nuevas modificaciones al Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, (BOE de 8-02-1995), por el que se modifica el R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Norma de carreteras 8.3-IC. (31-8-1987). Orden Ministerial sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Señalización móvil de Obras.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril (BOE de 97, 23-04-1997), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre (BOE de 13 de noviembre de 2004) por el que se modifica el Real Decreto 1215 /97 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 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 7-08-1997), 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 2177/2004, de 12 de noviembre (BOE de 13-11-2004), por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 7-08-1997), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Normas relativas a la ordenación de profesionales de Seguridad e Higiene.
- Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras. (BOE de 29-5-1974).
- Orden Ministerial de 23 de mayo de 1997 por la que se aprueba el Reglamento de aparatos elevadores para obra.
- Real Decreto de 30 de marzo de 1998 (BOE de 20-5-1998) por el que se aprueban disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528 de aparatos elevadores.
- Real Decreto 2.443/1969 (BOE de 28-10-1969) por el que se aprueba el Reglamento de recipientes a presión.
- Orden Ministerial de 31 de octubre de 1984. (BOE de 7-11-1984) por la que se aprueba el Reglamento de trabajos con riesgo de amianto y corrección de errores (BOE de 22-11-1984).
- Orden de 7 de enero de 1987 (BOE de 15-1-1987) por la que se establecen normas complementarias al Reglamento de trabajos con riesgo de amianto.
- Orden de 26 de julio de 1993 (BOE de 5-8-1993) sobre modificaciones a los artículos 2,3 y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984 y al artículo 3 de la Orden de 7 de enero de 1987.
- Real Decreto 1.316/1989 (BOE de 2-11-1989) por el que se aprueban normas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

- Real Decreto 53/1992 de 24 de enero (BOE de 12-2-1992) por el que se aprueba el Reglamento de protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Orden Ministerial de 9 de abril de 1986 por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el medio ambiente de trabajo.
- Orden Ministerial de 9 de abril de 1986 por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el medio ambiente de trabajo.
- Real Decreto 88/1990 de 26 de enero. (BOE de 27-1-1990) sobre la protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades.
- Real Decreto 886/1988 de 15 de julio (BOE de 5-8-1988) y corrección de errores en BOE de 28-1-1989 sobre la prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- Modificaciones por Real Decreto 952/1990 de 29 de junio (BOE de 21-7-1990 y corrección de errores en BOE de 25-9-1990).
- Real Decreto. 664/1997, de 12 de mayo (BOE de 24/05/1997), sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo (BOE de 24/05/1997), sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, (BOE de 23-04-1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, (BOE de 23-04-1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto Legislativo 2/1995, de 7 de abril (BOE de 11-04-1995), por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Procedimiento Laboral.
- Real Decreto de 30 de marzo de 1988 (BOE de 20-5-1988) sobre disposiciones de aplicación de la Directiva 76/767 CEE. (11-04-1995).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE de 23-07-1992).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, (BOE de 23-04-1997) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, (BOE de 11/07/1997) por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Orden de 22 de abril de 1997 (BOE de 24/04/1997), por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Ley 50/198 de 30 de diciembre de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículos 15,47,48 y 49).
- Orden de 25 de marzo de 1998, por la que se adapta en función del progreso técnico el 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.
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y la Seguridad Social.
- Orden de 6 de mayo de 1988, por la que se deroga la orden de 6 de octubre de 1986, sobre requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa y reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992.

- Orden Ministerial de 17 de noviembre de 1989, por la que se modifica el Real Decreto 235/1989 de 27 de febrero (completa al anexo).
- Orden Ministerial del 29 de marzo de 1996, por la que se modifica el anexo I, sobre determinación y limitación de potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Normas derivadas del Convenio Colectivo Provincial en lo que se refiere a Seguridad y salud Laboral.
- Normas tecnológicas N.T.E. En las N.T.E. se indican medios, sistemas y normas para prevención y seguridad en el trabajo.
- Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad e Higiene del trabajo.
- Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT. Orden Ministerial de 6 de julio de 1984 (BOE de 1-8-1984).
- Resolución de 8 de abril de 1999, de la secretaría de Estado de Aguas y Costas, sobre delegación de facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 91 de 16 abril.
- Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1989.
- Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del consejo 88 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los estados miembros sobre los productos de construcción.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS Salubridad para las instalaciones provisionales de higiene y bienestar.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, sobre criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

2. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

2.1. Disposiciones generales

2.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

El presente Pliego de condiciones, junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas y las protecciones individuales y colectivas del Proyecto de Restauración fluvial del Río Manzanares a su paso por el T.M. de Getafe.

2.2. Disposiciones facultativas

2.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se incluye en la memoria del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud:

- El Promotor
- El Proyectista
- El Contratista y Subcontratista
- La Dirección Facultativa
- Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

2.2.2. Trabajadores Autónomos

Son las personas físicas, distintas del Contratista y Subcontratista, que realizan de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asumen contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista, el compromiso de realizar determinados trabajos.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

2.2.3. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

2.2.4. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

2.2.5. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

2.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

2.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

2.5. Salud e higiene en el trabajo

2.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

2.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

2.6. Documentación de obra

2.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio básico de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de los trabajos. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de las mismas.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de los trabajos, de su evolución y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de las obras, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

2.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado, antes del inicio de las obras, por el Coordinador de Seguridad y Salud, que deberá emitir un acta de aprobación, visada por el Colegio Profesional correspondiente, como documento acreditativo de dicha operación.

2.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

2.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra a demoler, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud, durante la ejecución de las obras, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

2.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de las obras.

El responsable de seguridad y salud en la obra será el encargado de supervisar el uso del libro de órdenes, asegurando que se mantenga actualizado y que se sigan las instrucciones registradas. Además, se fomentará la participación activa de todos los trabajadores en la comunicación de cualquier situación que requiera atención.

El libro de órdenes será mantenido en un lugar accesible en la obra, donde todos los trabajadores y responsables de seguridad puedan consultarlo.

Cualquier orden relacionada con la seguridad y salud en la obra deberá ser registrada en el libro, asegurando que se documente de manera precisa y completa.

Se establecerá un procedimiento para revisar periódicamente el libro de órdenes, con el fin de asegurar que todas las instrucciones han sido cumplidas y que han tomado las medidas necesarias para abordar cualquier situación de riesgo.

Al finalizar la obra, el libro será archivado como parte de la documentación del proyecto, sirviendo de referencia para futuras obras y como evidencia del cumplimiento de la normativa vigente.

2.6.7. Libro de visitas

En libro de visitas se registrará las visitas realizadas a la obra por parte de autoridades, inspectores, técnicos y otros profesionales relacionados con la seguridad y salud. Aparecerán las observaciones y recomendaciones realizadas durante las inspecciones.

El libro de visitas deberá estar en un lugar accesible de la obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos habilitados.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

El responsable de seguridad y salud será el encargado de supervisar el uso del libro de visitas, asegurando que se mantenga actualizado y se registren todas las visitas pertinentes.

Al finalizar la obra, será archivado como parte de la documentación del proyecto con la finalidad de servir de evidencia del cumplimiento de la normativa vigente en seguridad y salud, así como referencia para futuras obras y auditorías.

2.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Deberá ser presentado por parte del contratista principal a la autoridad laboral para su habilitación. En el supuesto de haber varios contratistas principales habrá tantos libros como contratistas.

En el libro se deberá anotar la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra, así como todas las hojas del libro de subcontratación deberán ir firmadas y selladas por la empresa contratista.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en 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, en particular el Artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el Artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de los trabajadores, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de las obras.

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. Condiciones técnicas que cumplirán los medios de protección (características, utilización y conservación)

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo 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 que haya sufrido un trato 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 repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

3.2. Equipos de protección individual

Para la utilización de EPI se seguirá lo indicado en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Todo equipo de protección individual (EPI) se ajustará a las condiciones indicadas en el R.D. 1407/92 de 20 de Noviembre, disponiendo del preceptivo marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo, siempre que exista en el mercado. Este marcado permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil del equipo; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado CE se colocará en el embalaje. Los diferentes elementos del marcado "CE" deberán tener una dimensión vertical apreciablemente igual y no inferior a 5 mm.

En aquellos casos en que no existan EPI con el marcado CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

Deberá adecuarse a las condiciones del lugar de trabajo en relación a la temperatura, humedad ambiental, concentración de oxígeno, atmósferas explosivas, etc, así como a las condiciones relativas de la ejecución de las tareas y el tiempo que debe llevarse el EPI, para evitar introducir nuevos riesgos por causa del uso del EPI.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Una correcta utilización solo es posible mediante el conocimiento del riesgo al que se está expuesto, cómo protege el equipo, cuánto protege, qué limitaciones de uso presenta, qué riesgos puede introducir el uso del EPI, etc.

El responsable o coordinador de prevención de riesgos laborales se encargará de la gestión y supervisión del uso de los EPI en la obra. La inspección periódica de los equipos permite detectar posibles defectos, daños, desgaste de los mismos, suciedad o cualquier otro tipo de alteración que pudiera afectar a sus propiedades de protección. Si, como resultado de una inspección periódica, se detecta cualquier signo que haga sospechar que el equipo no está en condiciones de uso, este hecho debe ser comunicado y, si procede, el equipo debe ser sustituido.

Para llevar a cabo un mantenimiento adecuado de los EPI, es muy importante elaborar un procedimiento en el que se detalle en qué consiste tal mantenimiento, cómo se va a efectuar, la periodicidad y quién o quiénes van a realizarlo; para ello, es necesaria la colaboración entre las unidades que utilizan o mantienen el EPI y el servicio de prevención.

El contratista deberá informar y proporcionarles formación a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones preferentemente por escrito sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos. El manual de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante estarán a disposición de los trabajadores. Se suministrará un folleto informativo junto con el equipo de protección individual, elemento de gran utilidad en el proceso de selección y uso.

Por su parte, los trabajadores deberán utilizar y cuidar correctamente los equipos y lo colocarán después de su utilización en el lugar indicado para ello.

3.2.1. Empleo de los EPI

En cuanto a los EPI se seguirá la siguiente normativa:

- Casco de Seguridad no metálico: conforme a UNE-EN-397 última edición
- Protectores auditivos: ídem UNE-EN-352 última edición
- Pantallas para soldadores: UNE-EN-379
- Calzados de seguridad: UNE-EN-345
- Protección de vías respiratorias: UNE-EN-149
- Cinturones de Seguridad: UNE-EN-358
- Dispositivos anticaídas: UNE-EN-353
- Gafas de seguridad: UNE-EN y 170
- Aislamiento de seguridad de herramientas manuales: conforme indicaciones del R.D. 614/2001 sobre protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, así como el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y disposiciones similares.

3.3. Equipos de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.3.1. Andamios tubulares

El uso de los andamios tubulares como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva, en los artículos 241 al 245 de la citada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y en el R.D. 1627/97, Anexo IV, parte C, apartado 5, así como lo dispuesto por el R.D 2177/2004, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Los criterios de clasificación y designación se incluyen en las Normas UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811.

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se seguirán las siguientes especificaciones preventivas:

- ✓ Se inspeccionará todo el material antes del montaje.
- ✓ Se acotará un perímetro de seguridad dentro del cual no podrá entrar nadie ajeno al montaje o desmontaje.
- ✓ Se nivelará, todo lo posible, la superficie del terreno de contacto para soportar las cargas previstas que garanticen un correcto apoyo de la estructura a montar.
- ✓ Se deberá concluir el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad para iniciar un nuevo nivel.
- ✓ La seguridad del nivel de partida será tal que se podrá amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad con todas las garantías necesarias.
- ✓ Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien o mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- ✓ Rigidizar las caras colocando unas barras diagonales, con el fin de conformar una figura triangular y, así, asegurar la estabilidad e indeformabilidad de la estructura.
- ✓ Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- ✓ Se inspeccionarán las estructuras una vez montadas antes de su puesta en servicio.

Las estructuras tubulares sólo pueden ser montadas, desmontadas o modificadas por trabajadores que han recibido una formación adecuada y específica para dichas operaciones. Asimismo, se efectuará cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y seguridad de los trabajadores.

Las instrucciones del fabricante deberán indicar qué puntos de andamio están preparados y testados para el anclaje de los EPI contra caídas en altura.

Las plataformas de trabajo deben ser de resistencia suficiente y su superficie ser antideslizante. Deberán llevar indicación de la carga máxima admisible por los componentes del andamio con el fin de poder realizar, si así corresponde, el cálculo de resistencia y estabilidad. Además, no presentarán grietas, aplastamientos u otro defecto importante.

La capacidad de la superficie de apoyo debe ser la adecuada y podría ser necesario introducir un elemento de reparto (por ejemplo, un tablón) entre la base y el suelo cuando este pueda ser punzonado.

Se debe comprobar que las bases usadas y reguladas para nivelar el andamio, son adecuadas a la carga que tenga que soportar y la pendiente en la que se monte.

Estarán provistos de una protección lateral compuesta por una barandilla principal superior (mínimo de altura 90 cm), una barandilla intermedia (mínimo de 45 cm) y un rodapié (altura mínima 15 cm). Las barandillas, pantallas o enrejados se deben instalar en los lados de la plataforma con riesgo de caída superior a 2 m, excepto en el lado o lados del paramento zona de actuación siempre que el andamio se sitúe a una distancia no superior al rango de seguridad establecido entre los 20 y 30 cm. Cuando la distancia sea superior se incluirá doble barandilla en el lado interior o lateral situado más próximo a la pared o zona de trabajo o bien se recurrirá a la utilización de EPI contra caídas si así lo sugiere la evaluación de riesgos, para el caso de que no sea posible técnicamente colocar barandillas interiores.

El acceso a las plataformas de trabajo se debe realizar mediante una escalera tipo zanca o mediante plataformas con trampilla y escaleras inclinadas. Estará prohibido subir o bajar por otro lugar diferente al indicado.

3.3.2. Barandillas

La protección del riesgo de caída al vacío por los huecos y aberturas o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas, o por cualquier otro elemento que los cubra.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en el R.D. 1627/97, anexo IV, parte C y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En el RD 1627/97, anexo IV, parte C, apartado 3, se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras:

- Serán resistentes.
- Altura mínima 90 cm.
- Dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia.
- La disposición y sujeción de la misma a la estructura, se realizará según lo dispuesto en los planos.

3.3.3. Escaleras de mano

Se utilizarán escaleras de mano tanto de madera como de metal. Asimismo, se utilizarán escaleras tipo tijera.

Para su uso se atenderá a lo establecido en el RD 486/97, anexo I, apartado 9.

Se prohíbe la utilización de las escaleras para otro fin distinto que han sido diseñadas. Es fundamental que sean estables. Para ello se tendrá en cuenta las siguientes condiciones preventivas:

- ✓ La base de la escalera deberá ser antideslizante o dispondrá de zapatas antideslizantes.
- ✓ Cuando el apoyo no sea estable, la parte superior se sujetará mediante abrazaderas u otros dispositivos de anclaje.
- ✓ No se apoyarán sobre zonas o terrenos frágiles y se situarán alejadas de objetos que se puedan mover y las puedan golpear.
- ✓ La posición más estable se consigue cuando la base de la escalera se separa de la zona de apoyo vertical aproximadamente una cuarta parte de su longitud, formando un ángulo de unos 75º y con los largueros prolongados al menos 1 m. por encima del punto al que se accede.
- ✓ El ascenso y descenso se hará con las manos libres, agarrándose a los peldaños y de frente a la escalera.
- ✓ Se trabajará de frente a la escalera, sin tratar de alcanzar puntos alejados que obliguen a estirarse.
- ✓ Cuando se realicen trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos con riesgo de caída, se utilizará cinturón de seguridad o se adoptarán medidas de protección alternativas.

- ✓ Se almacenarán correctamente, nunca sobre el suelo sino colgadas y apoyadas sobre los largueros y fuera del alcance de condiciones climatológicas adversas, revisándose periódicamente.
- ✓ Las escaleras de madera han de estar barnizadas de forma transparente para facilitar la detección de defectos.
- ✓ Deberán usarse portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo para que queden las manos libres, en caso de llevar herramientas o cualquier otro objeto. Se subirán y bajarán por medio de cuerdas.
- ✓ Queda prohibido el uso de escaleras de mano que se hayan construido improvisadamente.
- ✓ No se emplearán escaleras de mano de cuya resistencia no ofrezca garantías.
- ✓ Las escaleras tipo tijera estarán provistas de dispositivos tipo cadenas, cables o elementos que no permitan que la escalera pueda abrirse totalmente al ser utilizada.
- ✓ No se debe utilizar el último peldaño de la escalera de tijera para trabajar.
- ✓ En las escaleras de tijera el ángulo óptimo de abertura para trabajar debe ser de 30º como máximo.
- ✓ Se impedirá el paso de personas por debajo de la escalera o zona de trabajo.
- ✓ En las escaleras tipo tijera, la unión de las secciones se realiza mediante un dispositivo metálico de articulación que permite su plegado.

3.3.4. Accesorios de izado

Los accesorios de izado utilizados en la obra deberán ajustarse **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y a su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan a continuación:

- ✓ Todos los accesorios de izado deben ser seleccionados en función del tipo de carga a manipular, garantizando que su capacidad de carga sea adecuada y suficiente. Se indicará en una zona visible el valor de la carga máxima admisible
- ✓ Se deberá llevar a cabo una verificación previa al uso de los accesorios, asegurando que no presenten defectos visibles ni signos de desgaste que puedan comprometer su integridad.
- ✓ Deberán contar con el marcado CE y la documentación que acredite su conformidad con las normativas europeas aplicables.
- ✓ Los certificados de inspección y mantenimiento de los accesorios deben estar disponibles para su revisión.
- ✓ Se realizarán revisiones periódicas por parte de personal competente.
- ✓ Se deben almacenar adecuadamente los accesorios en lugar seco y protegido, evitando la exposición a agentes corrosivos.
- ✓ El personal encargado de operar y utilizar los accesorios de izado debe recibir formación específica sobre el manejo seguro de estos dispositivos, así como sobre los riesgos asociados a su uso.
- ✓ Debe establecerse una señalización adecuada en las áreas donde se utilicen accesorios de izado, informando sobre las cargas máximas y las zonas de riesgo.
- ✓ Se fomentará la comunicación entre los trabajadores para coordinar las operaciones de izado y minimizar el riesgo de accidentes.
- ✓ Instalarse y utilizarse correctamente.

3.3.5. Señales de obra

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido en la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras.

Para una señalización efectiva hay que realizar un estudio y planificación previa para conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra. Además, el personal encargado de la colocación de las señales y de la regulación del tráfico estarán preparados con la formación necesaria.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, donde sea preciso advertir de posibles riesgos, recordar la obligación de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de la situación de medios de seguridad o asistencia. Asimismo, se colocarán señales de tráfico en los accesos a la obra y en el entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario.

La señalización deberá principalmente cumplir los siguientes requisitos fundamentales:

- ✓ Atraer la atención.
- ✓ Informar al usuario de la presencia de las obras con suficiente antelación.
- ✓ Ser suficientemente clara.
- ✓ No tener más de una interpretación.
- ✓ Posibilidad real de cumplir lo indicado.
- ✓ Informar sobre la actuación conveniente en cada caso concreto.
- ✓ Ordenar la circulación en la zona por ellas afectada.

Como normas generales se tendrá en cuenta que:

- ✓ Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.
- ✓ El número de señales será el menor posible, siempre que se incluyan las especificadas como necesarias. En los casos de peligro se podrán repetir señales, o añadir información suplementaria.
- ✓ Las señales habrán de ser claramente visibles por la noche por lo que serán reflectantes.
- ✓ La señalización y balizamiento se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.
- ✓ Todas las señales quedarán bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.
- ✓ Será obligatorio modificar o anular la señalización, balizamiento y, en su caso defensa, tanto de la propia carretera como de las obras, cuando se modifiquen las circunstancias en que se desarrolla la circulación.
- ✓ Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización provisional que se coloca en ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los conductores. Los elementos utilizados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al finalizar las obras.
- ✓ En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.
- ✓ La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

- ✓ Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda si la hubiese anteriormente.
- ✓ Si fuese necesario realizar un corte del tráfico se gestionará la petición de corte hacia la autoridad competente, mediante un documento donde se especifique la situación de las obras, las horas de duración del corte y el trabajo a realizar.
- ✓ La primera señal a colocar en la realización del corte de tráfico es la de advertencia de obras en calzada.
- ✓ Se realizará el corte tras la concesión del permiso y aplicando siempre la normativa vigente para la señalización de las obras en carreteras, la norma 8.3I-C, del Ministerio de Fomento.
- ✓ El tiempo de ejecución de las operaciones de colocación y retirada de la señalización debe ser el menor posible para disminuir el tiempo de exposición al riesgo, minimizando éste. La reducción del tiempo tiene que ser tal que no suponga un riesgo añadido a la operación por bajada de atención o descuido.
- ✓ Los operarios encargados de realizar los cortes de tráfico y de trabajos en la carretera irán equipados con la indumentaria adecuada, o sea, llevarán trajes de alta visibilidad y con bandas reflectantes, según indica la normativa.

3.3.6. Topes de desplazamiento de vehículos

Se utilizarán topes de recorrido para evitar el riesgo de caída o de vuelco de los vehículos o maquinaria al interior de las excavaciones. Se colocarán a unos 2 m del borde la excavación y deberán ser cambiados conforme cambie el lugar de aproximación necesaria. De igual forma, se dispondrán topes antirretroceso durante las maniobras de vertido en zonas que puedan provocar posibles vuelcos de la maquinaria o en los supuestos de parada en rampa.

Si no existen topes fijos, se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de carga y descarga.

Antes de la instalación de los topes se procederá a la preparación del terreno asegurando que la zona está libre de escombros y se verificará que el terreno este nivelado para garantizar su correcta colocación.

Se escogerá aquellos topes de materiales duraderos que sean capaces de soportar el impacto de vehículos con dimensiones adecuadas para la velocidad que vayan a llevar los vehículos en la obra.

En caso que fuese necesario se utilizarán anclajes o tornillos para fijar los topes al suelo y evitar su desplazamiento. Asimismo, se verificará que estén correctamente alineados y en posición vertical para que para asegurar su eficacia.

Los vehículos de volquete se inmovilizarán con topes en el momento del vertido para garantizar la seguridad en la obra.

En terraplenes o escombreras se materializarán topes suficientes para evitar que los vehículos rueden por el talud.

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Se realizarán inspecciones periódicas de los topes para verificar su estado y eficacia. Cualquier daño o desgaste debe ser reparado de inmediato.

3.4. Condiciones que cumplirá la maquinaria (características, utilización y conservación)

La maquinaria de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejadas por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Las operaciones de instalación y mantenimiento, deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

3.5. Condiciones técnicas a cumplir por las instalaciones provisionales de obra

3.5.1. Instalación eléctrica

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

- CUADROS ELÉCTRICOS

Los cuadros de distribución eléctrica serán construidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.

La tapa del cuadro permanecerá siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.

Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.

El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.

Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.

Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.

Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.

En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro,..., en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

- LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

Estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica
- Su tensión de alimentación será de 24 V. O bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltajes superior.

- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, menor de 20 ohmios (salvo las que dispongan de doble aislamiento).

Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes, para una tensión nominal de 1000 V.

Se evitará discurrir por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2.5 m sobre el mismo.

No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.

Las mangueras para conectar a las máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.

Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes,... sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa.

En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.

Las alargaderas, utilizadas para cortos periodos de tiempo, si no se pueden llevar colgadas, se llevarán pegadas a los paramentos.

- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la norma UNE-23010, serán revisados según indique su ficha de control de mantenimiento y recargados si es necesario. Así mismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a una altura máxima de 1.70 m. Del suelo y se señalarán de forma reglamentaria.

3.6. Condiciones técnicas de los servicios sanitarios y comunes

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Tal como se ha indicado en el apartado correspondiente de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se dispondrá de instalaciones de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

3.6.1. Vestuarios

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

.Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Los vestuarios deberán estar próximos al área de trabajo, cercano a las áreas de trabajo, para que los trabajadores puedan utilizarlos sin dificultad. Serán de fácil acceso a los aseos y de dimensiones suficientes para los trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente

Contarán con asientos (bancos o sillas) en número suficiente, y taquillas individuales bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Dispondrán de calefacción y medios que permitan poner a secar la ropa de trabajo, si fuera necesario.

Cuando en las obras no se requiera de vestuarios, cada trabajador dispondrá de un espacio para colocar y almacenar su ropa de manera segura y ordenada. Se proporcionarán taquillas individuales donde los trabajadores puedan guardar su ropa de trabajo y pertenencias personales. Estas deberán ser cerradas con llave y seguras.

3.6.2. Aseos

Los aseos deberán cumplir con unos requisitos esenciales para garantizar la higiene y el bienestar de los trabajadores.

Se ubicarán en lugares accesibles y se mantendrán limpios y en buen estado. Además, se realizarán un mantenimiento regular para evitar la acumulación de desechos y asegurar un ambiente saludable. Se señalarán adecuadamente.

Contarán con lavabos y duchas de dimensiones adecuadas, en número suficiente, con agua caliente y fría. Estarán junto a los vestuarios, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

Se dotarán de los elementos auxiliares necesarios (jabón, secamanos automáticos o toallas de papel, papelera, espejos de dimensiones adecuadas...).

Los retretes se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

Estarán separados para los hombres y mujeres o se preverá su utilización por separado de los mismos.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.6.3. Comedor

Se instalarán comedores con mesas, sillas de material lavable y vajilla, en número suficiente para los trabajadores que van a utilizarlas.

Dispondrán de calefacción en invierno y quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Contarán con medios para calentar la comida, prohibiéndose fuera de los lugares previstos, la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

Estas instalaciones se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza y desinfección, disponiendo para ello de un trabajador con la dedicación necesaria.

3.7. Información y formación de los trabajadores

La Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales (en adelante LPRL) determina, en su artículo 18 el empresario (contratista en el sector) adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones, y en el artículo 19 de la misma Ley, que deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación suficiente y adecuada, teórica y práctica, en materia preventiva.

Por otra parte, la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, establece en su artículo 10 que presten servicios en las obras tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

La forma de acreditar la formación específica recibida por cada trabajador en materia preventiva consiste en la Tarjeta Profesional de la Construcción expedida por la Fundación Laboral de la Construcción.

3.7.1. Información

Cualquier trabajador que sea dado de alta en esta obra, recibirá por parte del Vigilante de Prevención la siguiente información:

- Política de Prevención en "PROYECTO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE".
- Medidas de protección a su alcance.
- Existencia y posibilidad de consulta del Estudio de Seguridad.
- Disponibilidad del Vigilante de Prevención para contestar a las consultas y canalizar las propuestas que se hagan.

Se entregará a cada trabajador, la siguiente documentación:

- Ficha de Normas Generales de Seguridad, que contiene las Normas Generales que cualquier trabajador debe respetar en la obra.
- Ficha de uso de Equipos de Protección Individual, que contiene una descripción de los equipos de protección individual que generalmente se usan en las obras.

Asimismo, se le entregarán los equipos de protección individual necesarios para realizar su trabajo, haciéndole la advertencia de que si surgiera algún trabajo puntual que exigiera otros medios de protección, deberá solicitarlos en las oficinas de obra.

- Ficha de información de Riesgos por Oficios, que contienen la descripción de riesgos específicos de cada oficio, las medidas de prevención, el uso de equipos de protección individual y los elementos de protección colectiva.

En el caso de Subcontratistas se le entregarán a su representante, las fichas citadas anteriormente para que las reparta entre sus empleados, firmando también el recibo correspondiente.

En el caso de que los empleados del Subcontratista no dispusieran de las protecciones y equipos de seguridad necesarios, les serán suministrados directamente por el Contratista firmando cada trabajador el recibo correspondiente.

3.7.2. Formación

Se realizarán las actividades de formación que se describen a continuación:

- *Jornadas de seguridad para técnicos:*

Se celebrarán a lo largo de los 24 meses dos reuniones de Prevención de medio día de duración, a las que asistirán el Delegado, los Jefes de Obra y de Producción y el Jefe de Prevención de la Delegación, en la que se tratarán los siguientes temas:

- Situación de la seguridad de la Delegación
- Análisis de los accidentes ocurridos
- Nuevas técnicas de seguridad
- Intercambio de experiencias
- Propuestas de mejora

- *Jornadas de seguridad para encargados:*

Se realizarán a lo largo de los 24 meses, dos reuniones de Prevención de medio día de duración a las que asistirán el Delegado, los Encargados y el Jefe de Prevención de la Delegación, se tratarán los siguientes temas:

- Funcionamiento de la Prevención en las obras.
- Riesgos específicos de la construcción
- Análisis de protección
- Elementos de protección
- Transmisión de experiencias

En todas las reuniones se procurará fomentar el diálogo, con participación e intercambio de opiniones entre los participantes.

- *Formación de los trabajadores:*

Se darán como mínimo dos cursillos de formación a lo largo de la obra. Se acordará la realización de los mismos en el Comité de Seguridad y Salud. En el Acta de la misma se incluirá el siguiente párrafo:

"El Presidente del Comité informa que en cumplimiento de la obligación de formación de los trabajadores, el próximo día ____ el Servicio de Prevención de "PROYECTO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE" dará un cursillo sobre _____ al que se ruega asistan todos los trabajadores de las Subcontratas".

En la siguiente Acta se hará constar la realización del cursillo y los nombres de los asistentes.

El cursillo tendrá aproximadamente una hora de duración y será impartido durante las horas de trabajo por el Jefe de Seguridad de la obra. Tendrá como objetivo, formar al trabajador sobre técnicas sencillas de Prevención con ejemplos prácticos, informarle de los riesgos a que está sometido, y motivarle para que adopte las medidas de protección.

3.8. Servicios médicos de la empresa. Reconocimientos médicos y botiquín

3.8.1. Servicio médico

Existirá un Servicio Médico de Empresa contratado con una Mutua de Accidentes de Trabajo (Asepeyo, Fremap...) cuyas funciones serán:

- Determinación de las aptitudes psicofísicas exigidas para cada tarea y de las contraindicaciones.
- Realización de reconocimientos previos al ingreso en la empresa para valorar la aptitud del trabajador en relación con el puesto de trabajo.

- Realización de reconocimientos especiales a:
 - Los trabajadores con oficios especiales
 - Los trabajadores que hayan sufrido una baja de enfermedad o accidente, cuando ésta haya sido superior a un periodo de 3 meses.

3.8.2. Reconocimientos médicos

- *Reconocimiento médico inicial:*

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, o bien aportar "certificado de aptitud" de otro reconocimiento anterior, que esté en vigor (vigencia de R. Médico: 1 año).

- *Reconocimiento médico periódico:*

La frecuencia de los Reconocimientos Médicos está en relación con el riesgo al que está sometido el trabajador y de sus características personales.

Es obligatorio efectuar como mínimo, un Reconocimiento Médico anual. La empresa debe proporcionar todo lo necesario para realizar dicho reconocimiento, y comunicárselo al trabajador, pero no se le puede obligar a hacerlo, excepto en casos de Reconocimientos especiales.

- *Reconocimiento médico especial:*

Aquellos trabajadores sometidos a riesgos especiales (Radiaciones Ionizantes, Sustancias Cancerígenas, Tóxicos, Amianto,...), deben realizar un Reconocimiento Médico Especial con la periodicidad expresada en la legislación específica vigente. Este reconocimiento es obligatorio para el trabajador.

En caso de que se realicen reconocimientos de este tipo, se debe poner en conocimiento del Servicio Médico Central.

CENTRO MÉDICO DE RECONOCIMIENTO: _____
 Solicitamos practiquen Reconocimiento Médico (inicial o periódico).....al trabajador de nuestra empresa citado, y que realiza labores de

DIRECCIÓN:
A LAS.....HORAS
 DÍA:.....

Nota: En los Reconocimientos iniciales, enviar con urgencia el dictamen médico al Centro de trabajo.

Recibí: a de de

CITACIÓN DE RECONOCIMIENTO MÉDICO

<p>DATOS DE LA EMPRESA</p> Delegación:..... Nombre:..... Centro de trabajo:..... Dirección:..... Dirección:..... Tlfno:..... Fax:..... Nº Patronal:.....	<p>DATOS DEL TRABAJADOR</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

Para valorar su estado de salud le envío la presente comunicación, citándole en la fecha, hora y lugar abajo señalados con el fin de efectuar su Reconocimiento Médico (inicial o periódico).....

Atentamente

Fdo.:.....

Nota: Es imprescindible presentar esta citación en el Centro de Reconocimiento Médico.

RECOMENDACIONES PARA REALIZAR EL RECONOCIMIENTO MÉDICO

- Para efectuar las pruebas bioquímicas en sangre y orina, es imprescindible acudir al menos con 10 horas de ayuno, sin haber ingerido alcohol y procurando tomar una dieta pobre en grasas el día anterior.
- Evite fumar los diez minutos antes de la extracción.
- Comunique al equipo sanitario, cualquier dato que considere de interés: Si padece alguna enfermedad (especialmente contagiosa), medicaciones que toma, si efectúa ejercicio físico intenso, si está o puede estar embarazada...
- Una vez efectuada la extracción de sangre y con el fin de evitar hematomas, presione el algodón con el dedo, sin doblar el brazo, en el lugar de la punción, durante 5 minutos sin interrupción.
- Aportar una muestra de orina de primera hora de la mañana, obtenida de mitad de la micción y recogida en envase adecuado que se le facilita u otro adquirido en farmacias.
- Aquellas personas que usen gafas, o lentillas, las aportarán en el momento del Reconocimiento Médico.

Se dispondrá en la caseta de obra de un botiquín y otro en los lugares de trabajo. El contenido será suministrado por la Mutua de Accidentes contratada y el vigilante de Prevención los revisará periódicamente, reponiendo lo usado.

3.9. Índices estadísticos

Los parámetros estadísticos que se elaborarán mensualmente son:

- Índice de Frecuencia
- Índice de Gravedad

- Número de accidentes de Subcontratistas

3.9.1. Índice de frecuencia

Es el número de accidentes con baja igual o superior a un día por cada millón de horas-hombre de exposición al riesgo.

No se considerarán los accidentes “in itinere” por ser imposibles de relacionar con las horas trabajadas, ni tampoco las recaídas.

$$I.F. = (N^{\circ} \text{ actividades} \times 106) / (N^{\circ} \text{ horas-hombre trabajadas})$$

3.9.2. Índice de gravedad

El índice de frecuencia da una idea sobre el número de accidentes pero no informa sobre sus efectos. El índice de gravedad informa en este sentido.

$$I.G. = (N^{\circ} \text{ jornadas perdidas} \times 103) / (N^{\circ} \text{ horas-hombre trabajadas})$$

Este índice informa de las jornadas perdidas por cada mil horas de exposición al riesgo.

Se entiende por Número de Jornadas Perdidas, los días de baja incluidos sábados, domingos y festivos sin contar los accidentes “IN ITINERE” y sí las recaídas.

3.9.3. Número de accidentes de subcontratistas:

Las obras informarán mensualmente de los accidentes sufridos por el personal de las subcontratas, indicando:

- Nombre del accidentado
- Valoración del accidente como leve, grave o muy grave en el momento de la investigación del mismo.

3.10. Organización de la prevención en la obra

Se designará a uno o varios trabajadores para ocuparse de la actividad preventiva, se constituirá un Servicio de Prevención propio o se podrá recurrir a un Servicio de Prevención ajeno. El empresario deberá garantizar a los trabajadores un servicio de vigilancia periódica de su estado de salud, en función de los riesgos inherente al trabajo.

Los órganos de la Obra con competencia en materia de Seguridad son:

- Vigilante de Prevención
- Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud
- Delegado de Prevención
- Comité de Seguridad y Salud

3.10.1. Vigilante de Prevención

El Encargado de la Obra asumirá la función de Vigilante de Prevención, siendo sus funciones:

- Exigir el cumplimiento de las normas de Seguridad, motivando para ello el interés de los trabajadores.
- Examinar las condiciones de trabajo, a efectos de determinar las actuaciones que puedan resultar dañinas para la salud de los trabajadores.
- Comunicar de inmediato a la Jefatura de Obra, aquellos riesgos que haya podido observar y su gravedad.
- Conocer la evaluación de riesgos.
- Conocer, divulgar y hacer cumplir el futuro Plan de Seguridad.

Se procederá a su designación desde el mismo inicio de los trabajos mediante el impreso que se adjunta, quedando expuesto en el tablón de anuncios.

D. _____
CARGO: _____
OBRA: _____

En cumplimiento de lo estipulado en las Normas de Seguridad de régimen interno del Contratista, por la presente es Ud. Designado Vigilante de Prevención de esta obra, por considerarle la persona más idónea para desempeñar dicha función.

Los cometidos que le corresponden, son fundamentalmente:

- Exigir el cumplimiento de las Normas de Seguridad, suscitando el interés y colaboración de los trabajadores por la Seguridad.
- Examinar las condiciones de trabajo, a efectos de determinar las actuaciones que puedan resultar dañinas para la salud de los trabajadores.
- Comunicar de inmediato a la Jefatura de Obra, aquellos riesgos que haya podido observar y su gravedad.
- Conocer la Evaluación de Riesgos.
- Conocer, divulgar y hacer cumplir el futuro Plan de Seguridad.
Atentamente

Fdo: JEFE DE OBRA

3.10.2. Coordinación de Seguridad y Salud

El Director de obra nombrará un coordinador de Seguridad y Salud, cuyas funciones serán las siguientes:

- Coordinar las medidas de Prevención.
- Sugerir cuantas medidas considere necesarias para mejorar las condiciones generales de la obra.

3.10.3. Delegados de prevención

En todos los centros de trabajo y obra en los que existan representantes de personal, por propia elección entre ellos mismos podrán designar Delegado/s de Prevención.

El número de Delegados de Prevención que deben designarse, será el correspondiente al exigido por el Art. 35 apdos. 2 y 3 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Si por las circunstancias de contratación de personal de obra, no existiera representación legal de los trabajadores, éstos mismos por votación, podrán designar al trabajador que consideren más adecuado para desarrollar las funciones de Delegado de Prevención.

Esta situación transitoria se prolongará hasta que se desarrollen elecciones sindicales en la obra, en cuyo momento cesará en sus funciones por aplicación de lo expresado en párrafos anteriores.

Las designaciones de Delegados de Prevención se formularán por escrito, en el que se recogerá la firma de quienes procedieron a su elección, colocando una copia de la misma en el tablón de anuncios.

Las competencias de los Delegados de Prevención, vienen definidas en el Art. 36 de la Ley.

En el caso de la no existencia del Delegado de Prevención, figurará en el tablón de anuncios de la obra la siguiente nota:

“No habiendo recibido notificación sobre la elección de Delegado de Prevención, recordamos a todo el personal de la obra que D. _____ ejerce funciones de Vigilante de Prevención y que está como tal a disposición de los trabajadores para todo lo relacionado con la materia.”

Las empresas contratadas cumplirán con la designación de Delegado/s de Prevención de la misma forma que lo establecido para la ejecución de la obra, estando obligadas a comunicar por escrito dichas designaciones.

3.10.4. Comité de Seguridad y Salud

En aquellas obras en que el personal propio supere los 50 trabajadores y se cuente con Delegados de Prevención, se constituirá Comité de Seguridad y Salud.

El comité de Seguridad y Salud, se constituirá en los términos que exige el Art. 38 apdo. 2 de la Ley 31/95. En todo caso para su constitución prevalecerá el criterio que figure en los Convenios Provinciales, o negociaciones colectivas que nos afecten.

El comité se reunirá trimestralmente o cuando lo proponga cualquiera de sus representantes. Sus competencias vienen definidas en el Art. De la ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La constitución del Comité de Seguridad y Salud se reflejará en acta, que se expondrá en el tablón de anuncios.

3.11. Seguros en la construcción

3.11.1. Seguros de obra civil

- Seguros de responsabilidad civil:

En la obra se dispondrá de SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL, contratado con una compañía de reconocida solvencia, previo al inicio de las obras, amparando las siguientes coberturas:

- Explotación
- Patronal
- Cruzada
- Posteriores trabajos

3.11.2. Seguro de todo riesgo en construcción:

Se recomienda tener un seguro todo riesgo en construcción posee una amplia cobertura durante el desarrollo de la obra e incluirá:

- Los daños a la obra que cubren los daños materiales a la construcción debido a incendios, robos, vandalismo, desastres naturales y otros incidentes imprevistos.
- Accidentes de trabajo: puede ofrecer cobertura para lesiones que sufran los trabajadores en la obra.

3.12. Plan de Seguridad y Salud

El contratista redactará un Plan de Seguridad y Salud, adaptado a este Estudio y acorde con su Plan de Obra, medios auxiliares y de ejecución y métodos de trabajo, y que en todo caso deberá estar en consonancia con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra. En el caso de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración

pública que haya adjudicado la obra. Cuando no sea necesaria la designación de un coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

Director del proyecto

Director del proyecto

Fdo. Juan Francisco Arrazola Herreros
JEFE DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fdo. Gonzalo Magdaleno Payán
JEFE DE SERVICIO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Conforme

Fdo. Fco. Javier Sánchez Martínez
SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y
GESTIÓN DE RIESGOS

Autor del proyecto

Autor del proyecto



Fdo. Ignacio Rivero Aparicio
INGENIERO DE MONTES
TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S.A.

Fdo. Juan Manuel Mondéjar Sanmartín
INGENIERO AGRÓNOMO
COMERCIAL PROJAR S.A.

ANEJO Nº3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0001	L01038	m	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	6,52
0002	L01047	ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	CUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	4,16
0003	L01049	m	Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.	UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,39
0004	L01050	ud	Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.	DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	18,34
0005	L01051	ud	Jalón de señalización, colocado.	OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	8,32
0006	L01054	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	71,55
0007	L01059	ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	SESENTA Y DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	62,09
0008	L01060	ud	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	31,77
0009	L01061	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	197,81
0010	L01062	h	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	32,54
0011	L01063	ud	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	55,85
0012	L01071	ud	Casco de seguridad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo) y pantalla de protección, para uso por motoseristas y otros trabajos especiales.	SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	69,68
0013	L01092	ud	Chaquetilla, 100 % algodón, terlenka o mezcla poliéster algodón, con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y bolsillos; con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio) y pantalón de trabajo multibolsillos con costuras de doble pespunte botón y cremallera y refuerzos en las rodillas y en la culera. Tejido resistente al rasgado y a la abrasión. Con o sin logotipo en la tapeta del bolsillo lateral del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: azul, verde y beige.	TREINTA Y UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	31,21
0014	L01100	ud	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	6,19

**RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0015	L01103	ud	Traje impermeable de clase 3; chaqueta y pantalón; para el mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5° C; resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua; con solapa interior en la cremallera central y composición: 50% de poliuretano y 50% de poliamida (soporte de algodón interior que le haga más confortable). Tallas desde la XS a la 3XL.	VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	23,53
0016	L01104	ud	Vestuario de protección contra el mal tiempo con recubrimiento de PVC; anorak con costuras termoselladas; tejido con tratamiento repelente al agua, refuerzo en los puños y sistema de ajuste en los mismos. Capucha integrada en el cuello e interior con forro confortable. Anagrama en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: azul, gris y verde.	QUINCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	15,81
0017	L01127	par	Guante para motosierra Clase II (24 m/s) con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Mano izquierda; Manga corta y puño elástico y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla. Se valorará mejoras ergonómicas, eliminación de costuras... Tallas 8, 9, 10 y 11.	TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	32,79
0018	L01134	par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,79
0019	L01147	ud	Perneras delanteras de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; en la parte de atrás una parte transpirable que mejore además la capacidad de movimiento; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s (Clase 2). Mínimo tres tallas (Pequeña, Mediana y Grande)	SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	61,40
0020	L01148	ud	Pantalón de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s. (Clase 2). Alta transpirabilidad y la ergonomía. Varias tallas.	SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	63,69
0021	L01152	par	Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P) o S3.	TRECE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	13,66
0022	L01157	par	Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes, con una capa de corcho entre el piso y la suela, plantilla de seguridad (P); con flexor para mejorar el confort, membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción, penetración de agua (WRU), específica para motoserristas. Clase 3 (28 m/s). Categoría: S3 (SB + A + P + E + WRU) + Clase 3.	OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	82,97
0023	L01237	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafado, de 990x670 mm, colocado.	OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	8,28
0024	L01241	h	Recurso preventivo	VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	29,68

**RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0025	L01244	ud	Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB.	DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	17,34
0026	L01271	ud	Chaleco salvavidas uso profesional 275 Newton (275 N); hinchado automático por bombonas de CO2, tubo para hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar la visibilidad.	CIENTO VEINTISÉIS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	126,23

En Madrid, a fecha de firmas electrónicas

Director del proyecto

Director del proyecto

Fdo. Juan Francisco Arrazola Herreros

Fdo. Gonzalo Magdaleno Payán

JEFE DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL

JEFE DE SERVICIO

Conforme

Fdo. Fco. Javier Sánchez Martínez

SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN DE LAS
AGUAS Y GESTIÓN DE RIESGOS

Autor del proyecto



Fdo. Ignacio Rivero Aparicio

INGENIERO DE MONTES

TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S.A.

Autor del proyecto



Fdo. Juan Manuel Mondéjar Sanmartín

INGENIERO AGRÓNOMO

COMERCIAL PROJAR S.A.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0001	L01038	m	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	Resto de obra y materiales	6,52
				TOTAL PARTIDA.....	6,52
0002	L01047	ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	Resto de obra y materiales	4,16
				TOTAL PARTIDA.....	4,16
0003	L01049	m	Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.	Resto de obra y materiales	1,39
				TOTAL PARTIDA.....	1,39
0004	L01050	ud	Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.	Resto de obra y materiales	18,34
				TOTAL PARTIDA.....	18,34
0005	L01051	ud	Jalón de señalización, colocado.	Resto de obra y materiales	8,32
				TOTAL PARTIDA.....	8,32
0006	L01054	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	Resto de obra y materiales	71,55
				TOTAL PARTIDA.....	71,55
0007	L01059	ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	Resto de obra y materiales	62,09
				TOTAL PARTIDA.....	62,09
0008	L01060	ud	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	Resto de obra y materiales	31,77
				TOTAL PARTIDA.....	31,77
0009	L01061	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.	Resto de obra y materiales	197,81
				TOTAL PARTIDA.....	197,81
0010	L01062	h	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	Resto de obra y materiales	32,54
				TOTAL PARTIDA.....	32,54
0011	L01063	ud	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	Resto de obra y materiales	55,85
				TOTAL PARTIDA.....	55,85
0012	L01071	ud	Casco de seguridad, con atalaje de 6 cintas, bandas anti-sudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo) y pantalla de protección, para uso por motoseristas y otros trabajos especiales.	Resto de obra y materiales	69,68
				TOTAL PARTIDA.....	69,68

**RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0013	L01092	ud	Chaquetilla, 100 % algodón, terlenka o mezcla poliéster algodón, con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y bolsillos; con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio) y pantalón de trabajo multibolsillos con costuras de doble pespunte botón y cremallera y refuerzos en las rodillas y en la culera. Tejido resistente al rasgado y a la abrasión. Con o sin logotipo en la tapeta del bolsillo lateral del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: azul, verde y beige.		
			Resto de obra y materiales		31,21
			TOTAL PARTIDA.....		31,21
0014	L01100	ud	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.		
			Resto de obra y materiales		6,19
			TOTAL PARTIDA.....		6,19
0015	L01103	ud	Traje impermeable de clase 3; chaqueta y pantalón; para el mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5° C; resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua; con solapa interior en la cremallera central y composición: 50% de poliuretano y 50% de poliamida (soporte de algodón interior que le haga más comfortable). Tallas desde la XS a la 3XL.		
			Resto de obra y materiales		23,53
			TOTAL PARTIDA.....		23,53
0016	L01104	ud	Vestuario de protección contra el mal tiempo con recubrimiento de PVC; anorak con costuras termoselladas; tejido con tratamiento repelente al agua, refuerzo en los puños y sistema de ajuste en los mismos. Capucha integrada en el cuello e interior con forro comfortable. Anagrama en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: azul, gris y verde.		
			Resto de obra y materiales		15,81
			TOTAL PARTIDA.....		15,81
0017	L01127	par	Guante para motosierra Clase II (24 m/s) con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Mano izquierda; Manga corta y puño elástico y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla. Se valorará mejoras ergonómicas, eliminación de costuras... Tallas 8, 9, 10 y 11.		
			Resto de obra y materiales		32,79
			TOTAL PARTIDA.....		32,79
0018	L01134	par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.		
			Resto de obra y materiales		1,79
			TOTAL PARTIDA.....		1,79
0019	L01147	ud	Perneras delanteras de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; en la parte de atrás una parte transpirable que mejore además la capacidad de movimiento; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s (Clase 2). Mínimo tres tallas (Pequeña, Mediana y Grande)		
			Resto de obra y materiales		61,40
			TOTAL PARTIDA.....		61,40
			Resto de obra y materiales		61,40
			TOTAL PARTIDA.....		61,40

**RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0020	L01148	ud	Pantalón de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s. (Clase 2). Alta transpirabilidad y la ergonomía. Varias tallas.		
			Resto de obra y materiales		63,69
			TOTAL PARTIDA.....		63,69
0021	L01152	par	Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P) o S3.		
			Resto de obra y materiales		13,66
			TOTAL PARTIDA.....		13,66
0022	L01157	par	Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes, con una capa de corcho entre el piso y la suela, plantilla de seguridad (P); con flexor para mejorar el confort; membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción, penetración de agua (WRU), específica para motosierristas. Clase 3 (28 m/s). Categoría: S3 (SB + A + P + E + WRU) + Clase 3.		
			Resto de obra y materiales		82,97
			TOTAL PARTIDA.....		82,97
0023	L01237	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.		
			Resto de obra y materiales		8,28
			TOTAL PARTIDA.....		8,28
0024	L01241	h	Recurso preventivo		
			Mano de obra		29,68
			TOTAL PARTIDA.....		29,68
0025	L01244	ud	Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 db.		
			Resto de obra y materiales		17,34
			TOTAL PARTIDA.....		17,34

**RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0026	L01271	ud	Chaleco salvavidas uso profesional 275 Newton (275 N); hinchado automático por bombonas de CO2, tubo para hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar la visibilidad.		
				Resto de obra y materiales	126,23
				TOTAL PARTIDA.....	126,23

En Madrid, a fecha de firmas electrónicas

Director del proyecto

Director del proyecto

Fdo. Juan Francisco Arrazola Herreros
JEFE DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fdo. Gonzalo Magdaleno Payán
JEFE DE SERVICIO

Conforme

Fdo. Fco. Javier Sánchez Martínez
SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN DE LAS
AGUAS Y GESTIÓN DE RIESGOS

Autor del proyecto



Fdo. Ignacio Rivero Aparicio
INGENIERO DE MONTES
TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S.A.

Autor del proyecto



Fdo. Juan Manuel Mondéjar Sanmartín
INGENIERO AGRÓNOMO
COMERCIAL PROJAR S.A.

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
MEDICIONES

Código	Descripción	DIMENSIONES				TOTALES
		(a)	(b)	(c)	(d)	
CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO SS01 Protecciones individuales						
L01100	ud Chaleco alta visibilidad Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	60,00				60,00
L01271	ud Chaleco salvavidas Chaleco salvavidas uso profesional 275 Newton (275 N); hinchado automático por bombonas de CO2, tubo para hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar la visibilidad.	60,00				60,00
L01092	ud Chaqueta y pantalón de trabajo, con anagrama Chaqueta, 100 % algodón, terlenka o mezcla poliéster algodón, con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y bolsillos; con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio) y pantalón de trabajo multibolsillos con costuras de doble respunte botón y cremallera y refuerzos en las rodillas y en la culera. Tejido resistente al rasgado y a la abrasión. Con o sin logotipo en la tapa del bolsillo lateral del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: azul, verde y beige.	60,00				60,00
L01103	ud Traje impermeable. Clase 3. Traje impermeable de clase 3; chaqueta y pantalón; para el mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5° C; resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua; con solapa interior en la cremallera central y composición: 50% de poliuretano y 50% de poliamida (soporte de algodón interior que le haga más comfortable). Tallas desde la XS a la 3XL.	60,00				60,00
L01152	par Botas de seguridad piel Categoría S1+P Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P) o S3.	60,00				60,00
L01157	par Botas motoserrista Categoría S3+Clase 3 Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes, con una capa de corcho entre el piso y la suela, plantilla de seguridad (P); con flexor para mejorar el confort; membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción, penetración de agua (WRU), específica para motoserristas. Clase 3 (28 m/s). Categoría: S3 (SB + A + P + E + WRU) + Clase 3.	60,00				60,00
						60,00

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
MEDICIONES

Código	Descripción	DIMENSIONES				TOTALES
		(a)	(b)	(c)	(d)	
L01134	par Guantes piel protección riesgos mecánicos Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	60,00				60,00
L01127	par Guantes para motoserrista corto Guante para motoserrista Clase II (24 m/s) con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Mano izquierda; Manga corta y puño elástico y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla. Se valorará mejoras ergonómicas, eliminación de costuras... Tallas 8, 9, 10 y 11.	41,00				41,00
L01071	ud Casco de seguridad para motoserrista Casco de seguridad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo) y pantalla de protección, para uso por motoserristas y otros trabajos especiales.	41,00				41,00
L01244	ud Protector auditivo acoplable a casco Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB.	41,00				41,00
L01148	ud Pantalón de motoserrista Pantalón de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s. (Clase 2). Alta transpirabilidad y la ergonomía. Varias tallas.	41,00				41,00
L01147	ud Perneras delanteras con protección contra cortes Perneras delanteras de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; en la parte de atrás una parte transpirable que mejore además la capacidad de movimiento; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s (Clase 2). Mínimo tres tallas (Pequeña, Mediana y Grande)	41,00				41,00
L01104	ud Vestuario protección contra el mal tiempo: anorak Vestuario de protección contra el mal tiempo con recubrimiento de PVC; anorak con costuras termoselladas; tejido con tratamiento repelente al agua, refuerzo en los puños y sistema de ajuste en los mismos. Capucha integrada en el cuello e interior con forro comfortable. Anagrama en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: azul, gris y verde.	60,00				60,00
						60,00

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
MEDICIONES

Código	Descripción	DIMENSIONES				TOTALES
		(a)	(b)	(c)	(d)	
SUBCAPÍTULO SS02 Protecciones colectivas						
L01038	m Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	5.000,00				5.000,00
						5.000,00
L01237	ud Cartel indicativo de riesgos general, colocado Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.	35,00				35,00
						35,00
L01049	m Cinta balizamiento, colocada Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.	6.000,00				6.000,00
						6.000,00
L01047	ud Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	35,00				35,00
						35,00
L01051	ud Jalón de señalización, colocado Jalón de señalización, colocado.	600,00				600,00
						600,00
L01050	ud Cono balizamiento de plástico, colocado Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.	35,00				35,00
						35,00
L01054	ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	35,00				35,00
						35,00
SUBCAPÍTULO SS03 Medicina preventiva						
L01059	ud Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	30,00				30,00
						30,00
L01060	ud Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	30,00				30,00
						30,00
L01063	ud Reconocimiento médico obligatorio Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	60,00				60,00
						60,00

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
MEDICIONES

Código	Descripción	DIMENSIONES				TOTALES
		(a)	(b)	(c)	(d)	
L01241	h Recurso preventivo Recurso preventivo	480,00				480,00
						480,00
SUBCAPÍTULO SS04 Servicio de prevención y formación						
L01061	ud Reunión mensual Comité Seguridad Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exige el Convenio Provincial.	36,00				36,00
						36,00
L01062	h Formación en Seguridad y Salud Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	480,00				480,00
						480,00

PRESUPUESTOS PARCIALES

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD				
SUBCAPÍTULO SS01 Protecciones individuales				
L01100	ud chaleco alta visibilidad Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	60,00	6,19	371,40
L01271	ud chaleco salvavidas Chaleco salvavidas uso profesional 275 Newton (275 N); hinchado automático por bombonas de CO2, tubo para hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar la visibilidad.	60,00	126,23	7.573,80
L01092	ud chaqueta y pantalón de trabajo, con anagrama Chaquetilla, 100 % algodón, terlenka o mezcla poliéster algodón, con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y bolsillos; con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio) y pantalón de trabajo multibolsillos con costuras de doble pespunte botón y cremallera y refuerzos en las rodillas y en la culera. Tejido resistente al rasgado y a la abrasión. Con o sin logotipo en la tapa del bolsillo lateral del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: azul, verde y beige.	60,00	31,21	1.872,60
L01103	ud Traje impermeable. Clase 3. Traje impermeable de clase 3; chaqueta y pantalón; para el mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5° C; resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua; con solapa interior en la cremallera central y composición: 50% de poliuretano y 50% de poliamida (soporte de algodón interior que le haga más comfortable). Tallas desde la XS a la 3XL.	60,00	23,53	1.411,80
L01152	par Botas de seguridad piel Categoría S1+P Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P) o S3.	60,00	13,66	819,60
L01157	par Botas motoserrista Categoría S3+Clase 3 Par de botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes, con una capa de corcho entre el piso y la suela, plantilla de seguridad (P); con flexor para mejorar el confort; membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción, penetración de agua (WRU), específica para motoserristas. Clase 3 (28 m/s). Categoría: S3 (SB + A + P + E + WRU) + Clase 3.	60,00	82,97	4.978,20
L01134	par Guantes piel protección riesgos mecánicos Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	60,00	1,79	107,40
L01127	par Guantes para motoserrista corto Guante para motoserrista Clase II (24 m/s) con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Mano izquierda; Manga corta y puño elástico y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla. Se valorará mejoras ergonómicas, eliminación de costuras... Tallas 8, 9, 10 y 11.	41,00	32,79	1.344,39

**RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
PRESUPUESTOS PARCIALES**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
L01071	ud Casco de seguridad para motoserrista Casco de seguridad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo) y pantalla de protección, para uso por motoserristas y otros trabajos especiales.			
		41,00	69,68	2.856,88
L01244	ud Protector auditivo acoplable a casco Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB.			
		41,00	17,34	710,94
L01148	ud Pantalón de motoserrista Pantalón de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s. (Clase 2). Alta transpirabilidad y la ergonomía. Varias tallas.			
		41,00	63,69	2.611,29
L01147	ud Perneras delanteras con protección contra cortes Perneras delanteras de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; en la parte de atrás una parte transpirable que mejore además la capacidad de movimiento; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s (Clase 2). Mínimo tres tallas (Pequeña, Mediana y Grande)			
		41,00	61,40	2.517,40
L01104	ud Vestuario protección contra el mal tiempo: anorak Vestuario de protección contra el mal tiempo con recubrimiento de PVC; anorak con costuras termoselladas; tejido con tratamiento repelente al agua, refuerzo en los puños y sistema de ajuste en los mismos. Capucha integrada en el cuello e interior con forro confortable. Anagrama en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: azul, gris y verde.			
		60,00	15,81	948,60

TOTAL SUBCAPÍTULO SS01..... 28.124,30

SUBCAPÍTULO SS02 Protecciones colectivas

L01038	m Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.			
		5.000,00	6,52	32.600,00
L01237	ud Cartel indicativo de riesgos general, colocado Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.			
		35,00	8,28	289,80
L01049	m Cinta balizamiento, colocada Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.			
		6.000,00	1,39	8.340,00
L01047	ud Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocado Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.			
		35,00	4,16	145,60
L01051	ud Jalón de señalización, colocado Jalón de señalización, colocado.			
		600,00	8,32	4.992,00
L01050	ud Cono balizamiento de plástico, colocado Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.			
		35,00	18,34	641,90
L01054	ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.			
		35,00	71,55	2.504,25

**RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
PRESUPUESTOS PARCIALES**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
TOTAL SUBCAPÍTULO SS02.....				49.513,55
SUBCAPÍTULO SS03 Medicina preventiva				
L01059	ud Botiquín portátil de obra Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997			
		30,00	62,09	1.862,70
L01060	ud Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.			
		30,00	31,77	953,10
L01063	ud Reconocimiento médico obligatorio Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.			
		60,00	55,85	3.351,00
L01241	h Recurso preventivo Recurso preventivo			
		480,00	29,68	14.246,40

TOTAL SUBCAPÍTULO SS03..... 20.413,20

SUBCAPÍTULO SS04 Servicio de prevención y formación

L01061	ud Reunión mensual Comité Seguridad Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exige el Convenio Provincial.			
		36,00	197,81	7.121,16
L01062	h Formación en Seguridad y Salud Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.			
		480,00	32,54	15.619,20

TOTAL SUBCAPÍTULO SS04..... 22.740,36

TOTAL CAPÍTULO SYS..... 120.791,41

TOTAL 120.791,41

RESUMEN GENERAL

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE EUROS
SYS	SEGURIDAD Y SALUD	120.791,41
-SS01	-Protecciones individuales	28.124,30
-SS02	-Protecciones colectivas	49.513,55
-SS03	-Medicina preventiva	20.413,20
-SS04	-Servicio de prevención y formación	22.740,36
	Costes Directos Totales	120.791,41
	7,00 % Costes Indirectos s/120.791,41	8.455,40
	5,00 % Gastos Generales s/129.246,81	6.462,34
	Total Presupuesto de Ejecución Material	135.709,15
	Total Presupuesto de Ejecución por Administración	135.709,15

Asciende el presupuesto de Ejecución por Administración a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

En Madrid, a fecha de firmas electrónicas

Director del proyecto

Director del proyecto

Fdo. Juan Francisco Arrazola Herreros

Fdo. Gonzalo Magdaleno Payán

JEFE DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL

JEFE DE SERVICIO

Conforme

Fdo. Fco. Javier Sánchez Martínez

SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN DE LAS
AGUAS Y GESTIÓN DE RIESGOS

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE
RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CAPITULO

RESUMEN

IMPORTE
EUROS

Autor del proyecto




Fdo. Ignacio Rivero Aparicio

INGENIERO DE MONTES

TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S.A.

Autor del proyecto



Fdo. Juan Manuel Mondéjar Sanmartín

INGENIERO AGRÓNOMO

COMERCIAL PROJAR S.A.

projar
Group

 Tragsatec
GrupoTragsa

ANEJO Nº4. PROGRAMA DE TRABAJOS

ACTIVIDAD	MESES																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES						402.308,55	402.308,55	402.308,55	402.308,55	402.308,55	402.308,55																												
CREACIÓN / ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS						40.434,11	40.434,11	40.434,11	40.434,11	40.434,11	40.434,11	40.434,11						40.434,11	40.434,11	40.434,11	40.434,11	40.434,11																	
TENDIDO DE TALUDES EN CAUCE										19.371,05	19.371,05	19.371,05																											
SOLUCIONES DE BIOINGENIERIA										27.630,31	27.630,31	27.630,31																											
PROYECTO CONSTRUCTIVO PASARELAS	23.066,00	23.066,00	23.066,00	23.066,00	23.066,00																																		
PLANTACIONES:																																							
BANDA 2: ALAMEDA SAUCEDA								317.340,31	317.340,31	317.340,31	317.340,31	317.340,31								317.340,31	317.340,31	317.340,31	317.340,31																
BANDA 3: FRESNEDA OLMEDA																			133.258,96	133.258,96	133.258,96	133.258,96	133.258,96	133.258,96										133.258,96	133.258,96	133.258,96	133.258,96		
BANDA 4: ENCINAR																								175.531,46	175.531,46	175.531,46									175.531,46	175.531,46	175.531,46	175.531,46	
ALINEACIONES Y BOSQUETES									30.932,44	30.932,44	30.932,44	30.932,44																											
RESERVA POLINIZADORES																																				190.457,50	190.457,50		
CERRAMIENTOS						242.593,87	242.593,87	242.593,87	242.593,87																														
MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD																																				19.168,49	19.168,49		

ACTIVIDAD	MESES																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
MANTENIMIENTO:																																					
REPOSICIÓN DE MARRAS																																					
LABORES DE MANTENIMIENTO																																					
VIGILANCIA AMBIENTAL	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	4.294,14	
GESTIÓN DE RESIDUOS						19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	19.120,40	
SEÑALÉTICA																																					
SEGURIDAD Y SALUD	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	3.355,32	
COSTE DIRECTO (€)	30.715,46	30.715,46	30.715,46	30.715,46	30.715,46	712.106,39	712.106,39	1.029.446,7	1.060.379,1	864.786,62	864.786,62	462.478,07	26.769,85	26.769,85	938.505,33	938.505,33	938.505,33	978.939,44	1.429.538,7	517.803,24	598.934,63	774.466,09	734.031,98	652.900,59	26.769,85	26.769,85	938.505,33	938.505,33	938.505,33	938.505,33	938.505,33	943.778,15	32.042,68	550.459,09	772.245,89	562.619,90	507.701,48
7% COSTES INDIRECTOS	2.150,08	2.150,08	2.150,08	2.150,08	2.150,08	49.847,45	49.847,45	72.061,27	74.226,54	60.535,06	60.535,06	32.373,47	1.873,89	1.873,89	65.695,37	65.695,37	65.695,37	68.525,76	100.067,71	36.246,23	41.925,42	54.212,63	45.703,04	1.873,89	1.873,89	65.695,37	65.695,37	65.695,37	65.695,37	66.064,47	2.242,99	38.532,14	54.057,21	39.383,39	35.539,10		
5% GASTOS GENERALES	1.643,28	1.643,28	1.643,28	1.643,28	1.643,28	38.097,69	38.097,69	55.075,40	56.730,28	46.266,08	46.266,08	24.742,58	1.432,19	1.432,19	50.210,04	50.210,04	50.210,04	52.373,26	76.480,32	27.702,47	32.043,00	41.433,94	34.930,18	1.432,19	1.432,19	50.210,04	50.210,04	50.210,04	50.210,04	50.492,13	1.714,28	29.449,56	41.315,16	30.100,16	27.162,03		
CERTIFICACIÓN MENSUAL (€)	34.508,81	34.508,81	34.508,81	34.508,81	34.508,81	800.051,53	800.051,53	1.156.583,37	1.191.335,96	971.587,77	971.587,77	519.594,12	30.075,93	30.075,93	1.054.410,74	1.054.410,74	1.054.410,74	1.099.838,46	1.606.086,75	581.751,94	672.903,06	870.112,65	824.684,92	733.533,81	30.075,93	30.075,93	1.054.410,74	1.054.410,74	1.054.410,74	1.060.334,76	35.999,95	618.440,79	867.618,26	632.103,46	570.402,61		
CERTIFICACIÓN A ORIGEN (€)	34.508,81	69.017,63	103.526,44	138.035,26	172.544,07	972.595,60	1.772.647,13	2.929.230,50	4.120.566,46	5.092.154,23	6.063.742,00	6.583.336,12	6.613.412,05	6.643.487,98	7.697.898,72	8.752.309,45	9.806.720,19	10.906.558,65	12.512.645,40	13.094.397,34	13.767.300,40	14.637.413,05	15.462.097,97	16.195.631,78	16.225.707,71	16.255.783,64	17.310.194,38	18.364.605,12	19.419.015,85	20.473.426,59	21.533.761,34	21.569.761,29	22.188.202,08	23.055.820,34	23.687.923,80	24.258.326,41	

En Madrid, a fecha de firmas electrónicas

Fdo. Juan Francisco Arrazola Herreros

Fdo. Gonzalo Magdaleno Payán

Fdo. Fco. Javier Sánchez Martínez

Fdo. Ignacio Rivero Aparicio

Fdo. Juan Manuel Mordeján Sanmartín

JEFE DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL

JEFE DE SERVICIO

SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y GESTIÓN DE RIESGOS

INGENIERO DE MONTES. TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S.A.

INGENIERO AGRÓNOMO. COMERCIAL PROJAR S.A.

ANEJO Nº5. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presente *Anejo Nº6. Presupuesto para el conocimiento de la Administración*, se redacta en cumplimiento del artículo 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se detalla el presupuesto para conocimiento de la Administración.

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE C.D.
	RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO MANZANARES A SU PASO POR EL T.M. DE GETAFE	21.591.745,80
	COSTES DIRECTOS TOTALES	21.591.745,80
	7% COSTE INDIRECTOS (s/21.911.495,58 €)	1.511.422,21
	SUMA	23.103.168,01
	5% GASTOS GENERALES (s/23.499.877,61 €)	1.155.158,40
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	24.258.326,41
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR ADMINISTRACIÓN	24.258.326,41
	1% PARA LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO ESPAÑOL	242.583,26
	EXPROPIACIONES	5.920.775,68
	TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	30.421.685,35 €

Asciende el Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de TREINTA MILLONES CUATROCIENTOS VEINTIUN MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

En Madrid, a fecha de firmas electrónicas

Director del proyecto

Director del proyecto

Fdo. Juan Francisco Arrazola Herreros
 JEFE DE ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fdo. Gonzalo Magdaleno Payán
 JEFE DE SERVICIO

Conforme

Fdo. Fco. Javier Sánchez Martínez
 SUBDIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y
 GESTIÓN DE RIESGOS

projar
Group

 Tragsatec
GrupoTragsa

ANEJO Nº6. CERTIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CERTIFICACION DE OBRA COMPLETA.....	2

1. INTRODUCCIÓN

El presente *Anejo nº7. Certificación de obra completa*, tiene por objeto dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 125. Proyecto de obras, del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas.

2. CERTIFICACION DE OBRA COMPLETA

D. Juan Manuel Mondéjar Sanmartín colegiado nº COIAL 3093 y D. Ignacio Rivero Aparicio.

MANIFIESTAN: Que el presente proyecto, que se presenta ante el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, y que corresponde al “Proyecto de recuperación ambiental del río Manzanares a su paso por el T.M. de Getafe”, está referido a una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general y puesta al servicio correspondiente al final de la ejecución de las obras, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de los que posteriormente pueda ser objeto, comprendiendo, todos los elementos necesarios para utilización.

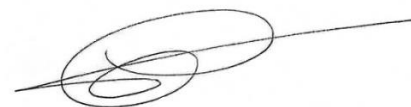
Y para que conste a los efectos oportunos, según se especifica en los artículos 125 y 127 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas, en concreto a la ley 3/2011, se expide la presente manifestación.

En Madrid, octubre de 2024

Los facultativos redactores:

Ignacio Rivero Aparicio
Ingeniero de Montes
TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S.A.

Juan Manuel Mondéjar Sanmartín
Ingeniero Agrónomo
COMERCIAL PROJAR S.A.



**ANEJO Nº7. CUBICACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS
EN ESCOLLERAS Y TALUDES**

ÍNDICE

1. SITUACIÓN ACTUAL.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	4
2.1. RETIRADA DE ESCOLLERAS Y REPERFILADO DE TALUDES	4
2.1.1. CUBICACIÓN DE MATERIALES.....	4
2.2. EXTENDIDO DE TIERRAS SOBRLANTES EN TRAMOS DE ESCOLLERA A MANTENER.....	5
2.3. BALANCE FINAL DE MATERIALES.....	5
3. JUSTIFICACIÓN DE COEFICIENTES DE ESPONJAMIENTO Y COMPACTACIÓN.....	6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Situación de la margen izquierda del tramo del río Manzanares entre la EDAR Sur y la desembocadura del arroyo Culebro.....	3
Tabla 2. Actuaciones propuestas en la margen izquierda del tramo del río Manzanares entre la EDAR Sur y la desembocadura del arroyo Culebro.....	4
Tabla 3. Resumen de cubicación de materiales en los tramos de actuación de retirada de escollera y reperfilado de taludes	5
Tabla 4. Resumen de balance de materiales en los tramos de actuación de retirada de escollera y reperfilado de taludes.....	5
Tabla 5. Estimación del extendido de tierras en los tramos de escollera a mantener.....	5
Tabla 6. Resumen de balance final de materiales.....	5
Tabla 7. Coeficientes de esponjamiento y compactación	6

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Tramo A-1, zona inicial.....	3
Ilustración 2. Tramo A-1, zona media	3
Ilustración 3. Tramo A-2.....	3
Ilustración 4. Tramo A-3.....	3
Ilustración 5. Tramo A-4.....	3
Ilustración 6. Tramo A-5.....	3
Ilustración 7. Tramo A-6.....	3
Ilustración 8. Tramo A-9.....	3
Ilustración 9. Tramo A-11.....	3
Ilustración 10. Tramo A-11.....	3
Ilustración 11. Tramo A-13.....	4
Ilustración 12. Tramo A-13.....	4
Ilustración 13. Tramo A-15.....	4
Ilustración 14. Tramo A-15.....	4

1. SITUACIÓN ACTUAL

La zona de estudio para la presente actuación se centra en el tramo del río Manzanares desde las proximidades de la EDAR Sur hasta la desembocadura del arroyo Culebro, suponiendo una longitud de unos 2,4 km, y concretamente la margen izquierda del mismo.

En esta zona del río se localizan una serie de tramos discontinuos de escollera para los que se estudia su posible retirada parcial y a acondicionamiento del terreno con objeto de recuperar parte de la llanura de inundación del río en esta margen e incrementar la naturalidad del tramo en cuestión.

A continuación, se expone un resumen de la situación actual de los distintos subtramos en función de sus características identificados mediante ortofoto y visita de campo.

Tramo	Longitud (m)	Situación	Sección tipo/Material	Descripción
A-1	354,11	Paralelo a cauce	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles en la zona baja de la escollera, próximos al pie, y árboles aislados en el terreno al interior de la escollera
A-2	118,00	Interior de meandro	Mota de tierra delante de talud pronunciado/vertical de tierras	Árboles de gran porte en coronación, muy cercanos a los taludes
A-3	87,67	Interior de meandro	Talud pronunciado/vertical de tierras con restos de pequeño tamaño de escollera	Árboles de gran porte en coronación, muy cercanos a los taludes
A-4	133,60	Paralelo a cauce	Talud pronunciado de tierras con restos de pequeño tamaño de escollera	Árboles en la zona baja del talud, próximos al pie
A-5	128,33	Paralelo a cauce	Talud pronunciado de tierras con restos de pequeño tamaño de escollera	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación. Zona muy naturalizada
A-6	192,11	Paralelo a cauce	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación y numerosos árboles en el terreno al interior. Zona muy naturalizada
A-7	108,87	Interior de meandro	Mota de tierra	Vegetación dispersa y árbol en zona
A-8	184,66	Interior de meandro	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación. Zona muy naturalizada
A-9	131,62	Paralelo a cauce	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación. Zona muy naturalizada
A-10	111,50	Interior de meandro	Mota/talud tierras	Numerosos árboles en zona
A-11	36,62	Interior de meandro	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación. Zona muy naturalizada. Torre de línea eléctrica AT en trasdós
A-12	45,99	Interior de meandro	Mota/talud tierras	Numerosos árboles en zona

Tramo	Longitud (m)	Situación	Sección tipo/Material	Descripción
A-13	176,24	Paralelo a cauce	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles sobre el talud, así como vegetación y árboles en el terreno al interior. Zona muy naturalizada
A-14	220,79	Interior de meandro	Mota/talud tierras	Árboles dispersos en talud e inmediaciones
A-15	337,79	Paralelo a cauce	Escollera tamaño medio	Numerosos árboles en la zona baja de la escollera, próximos al pie, y árboles alineados en el terreno al interior de la escollera
Total	2.367,90			

Tabla 1. Situación de la margen izquierda del tramo del río Manzanares entre la EDAR Sur y la desembocadura del arroyo Culebro



Ilustración 5. Tramo A-4



Ilustración 6. Tramo A-5



Ilustración 1. Tramo A-1, zona inicial



Ilustración 2. Tramo A-1, zona media



Ilustración 7. Tramo A-6



Ilustración 8. Tramo A-9



Ilustración 3. Tramo A-2

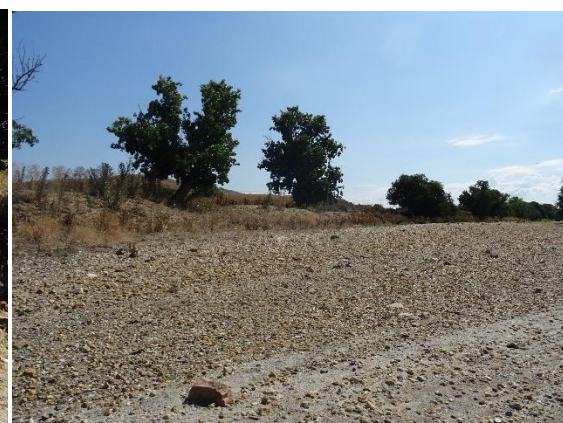


Ilustración 4. Tramo A-3



Ilustración 9. Tramo A-11

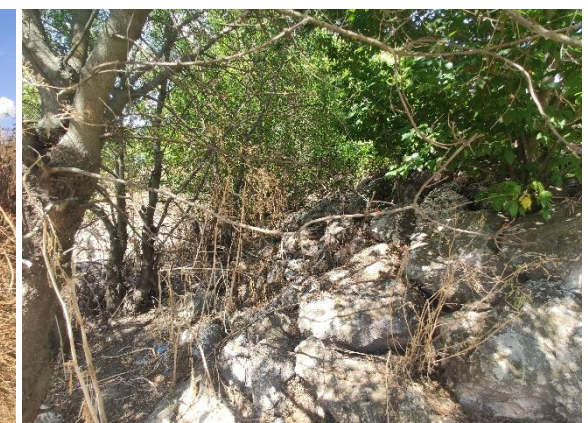


Ilustración 10. Tramo A-11



Ilustración 11. Tramo A-13

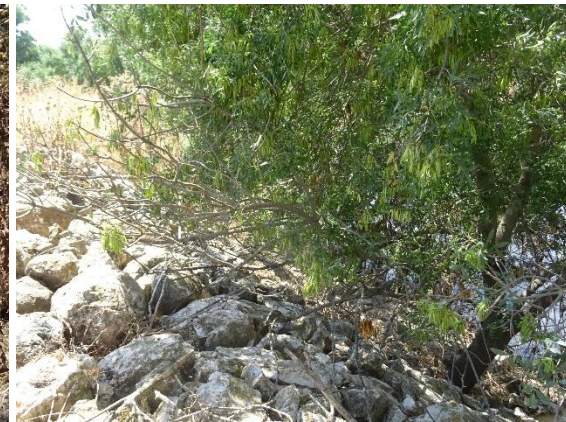


Ilustración 12. Tramo A-13



Ilustración 13. Tramo A-15



Ilustración 14. Tramo A-15

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

2.1. RETIRADA DE ESCOLLERAS Y REPERFILADO DE TALUDES

Las actuaciones se conciben tratando de preservar la total o mayor parte de los pies arbóreos existentes en la zona, compatibles con las actuaciones a proponer. Las actuaciones propuestas en este caso se adaptarán para cumplir esta premisa, reduciendo la altura de retirada de escollera y/o los taludes propuestos en zonas concretas dentro de las posibilidades.

Se actuará principalmente sobre aquellos tramos con escolleras o restos de las mismas y entre estos, aquellos que se encuentren menos naturalizados e integrados, para eliminar o minimizar la afección a la vegetación existente. Con estas premisas se propone actuar en cinco de los tramos identificados arriba, concretamente A-1, A-2, A-3, A-4 y A-15, suponiendo una longitud aproximada de 1 km.

En los tramos con escollera (A-1, A-4 y A-15) se rebajará la misma en una altura de unos 1,5 m desde su cabeza, retirando parte del terreno situado tras la escollera para crear un talud de transición entre la nueva cota de coronación de la escollera y el terreno existente.

En el tramo correspondiente a la mota de tierra y taludes pronunciados con restos de escollera (A-2 y A-3) se reperfilará el terreno al objeto de obtener un talud uniforme menos pronunciado y en el tramo a continuación con taludes pronunciados se rellenará en el intradós con tierras hasta conseguir un talud uniforme con el anterior. La tierra utilizada será la procedente de la excavación en el resto de tramos.

En la siguiente tabla se resumen los tramos propuestos para actuación, así como la solución prevista.

Tramo	Tramo actuación	Subtramo actuación	Longitud (m)	Actuación propuesta
A-1	1	1-1	93,00	Rebaje de escollera en 1,5 m de altura, talud 19% terreno al interior
A-1		1-2	177,00	Rebaje de escollera en 1,5 m de altura, talud 2% terreno al interior
A-1		1-3	84,11	Rebaje de escollera en 1,5 m de altura, talud 19% terreno al interior
A-2	2	2-1	118,00	Reperfilado de talud interior meandro, 22,5%
A-3		2-2	87,67	Reperfilado de talud interior meandro, 22,5%
A-4	3	3-1	133,60	Rebaje de escollera en 1,5 m de altura, talud 2% terreno al interior
A-15	4	4-1	337,79	Rebaje de escollera en 1,5 m de altura, talud 15% terreno al interior
Total			1.031,17	

Tabla 2. Actuaciones propuestas en la margen izquierda del tramo del río Manzanares entre la EDAR Sur y la desembocadura del arroyo Culebro

Al inicio y final de cada tramo se realizarán transiciones graduales entre el terreno existente y los taludes generados, especialmente considerando a aquellos tramos en los que se proyectan caminos.

El tramo 1 se divide en 3 subtramos (1-1, 1-2 y 1-3) para su actuación por la presencia de pies de *Populus alba* al interior del terreno que se desean preservar. En la zona media del subtramo 1-2 se localizan dos pies de *Ailanthus altissima*, especie catalogada como invasora según el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, que serán apeados y retirados.

Con las actuaciones se prevé afectar algunos arbustos de menor relevancia situados sobre las escolleras a retirar. Asimismo, durante los trabajos previos será necesario realizar un desbroce de la vegetación existente en el terreno al interior, principalmente cardos.

En la zona se encuentran numerosos restos de antiguas instalaciones de riego como tuberías y arquetas, conformadas por hormigón, ladrillo y en algunos casos posiblemente fibrocemento, que deberán ser retiradas y trasladadas a gestor autorizado de acuerdo a la normativa vigente durante los trabajos previos a las actuaciones.

Previamente a la excavación del terreno se retirará la capa de tierra vegetal, que será acopiada y finalmente extendida de nuevo en la misma zona sobre los taludes generados.

Los sobrantes de tierras que sean aptos para tal fin se extenderán sobre los tramos de escollera que se mantengan, favoreciendo la integración ambiental y paisajística de las obras existentes.

La escollera retirada y excedente de tierras de excavación serán trasladados a gestor autorizado.

2.1.1. CUBICACIÓN DE MATERIALES

Para la cubicación del movimiento de tierra y retirada de escollera se ha utilizado el programa Autodesk Civil 3D. El método de cálculo de volumen seguido es el denominado del área final media, considerando perfiles transversales cada 20 m (para la representación en planta se consideran cada 10 m). Se consideran alineaciones para cada uno de los tramos creando corredores con las secciones tipo propuestas para obtener la superficie proyectada y la cubicación de materiales.

Se utiliza como base cartográfica el Modelo Digital del Terreno del río Manzanares (20. Río Manzanares) con una resolución de 1 m elaborado con motivo del primer ciclo de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (año 2016), tomando como base de partida los datos LiDAR del Instituto Geográfico Nacional (IGN) del año 2010.

Se considera que la capa de escollera tiene un espesor medio aproximado de 50 cm. Asimismo, se estima una capa de tierra vegetal con un espesor de 20 cm a lo largo del área de proyecto, que será retirada, y, posteriormente extendida en la superficie de los nuevos taludes generados con un espesor de unos 15 cm.

En el caso de los tramos con escollera, 1, 3 y 4, los ejes o alineaciones consideradas se hacen coincidir aproximadamente con el límite superior o interior de las escolleras. En el tramo 1 y 3 este límite coincide con la cabeza de las escolleras por lo que se desmonta 1,5 m en altura desde el eje. En el caso del tramo 4, la cabeza se sitúa a una distancia de 1,25 m en horizontal desde el límite interior mencionado, por lo que se consideran los 1,5 m de altura a desmontar desde el eje desfasado en horizontal la mencionada distancia y en vertical hasta la cota del terreno existente.

Tras la escollera descabezada se tiene un talud variable en función del tramo hacia el interior como transición con el terreno existente, según se describe arriba. El pie de este talud se establece a una determinada distancia desde la nueva cabeza de la escollera, a fin de crear una pequeña berma de entre 1 y 2 m aproximadamente.

En el caso del tramo 2, el eje o alineación se hace coincidir aproximadamente con la cabeza del talud, punto desde el cual se proyecta el nuevo talud a conformar mediante el reperfilado del terreno.

En la tabla a continuación se resumen los materiales cubicados en los diferentes tramos.

Tramo actuación	Retirada escollera (m³)	Desmonte tierras (m³)	Relleno tierras (m³)	Excavación tierra vegetal (m³)	Extendido tierra vegetal (m³)
Tramo 1	584,11	8.720,39	-	2.254,11	1.819,76
Tramo 2	-	1.121,03	856,19	-	326,34
Tramo 3	175,54	2.435,01	-	802,32	645,29
Tramo 4	874,09	1.177,92	-	213,61	347,47
Total	1.633,74	13.454,35	856,19	3.270,04	3.138,86

Tabla 3. Resumen de cubicación de materiales en los tramos de actuación de retirada de escollera y reperfilado de taludes

En el Anexo I se incluyen los listados de cubicaciones.

Considerando que las tierras de excavación podrán ser reutilizadas en los rellenos y que la tierra vegetal retirada se reutilizará en el extendido sobre las superficies generadas, se obtiene el siguiente balance de materiales.

Tramo actuación	Balance escollera (m³)	Balance tierras (m³)	Balance tierra vegetal (m³)
Tramo 1	584,11	8.720,39	434,35
Tramo 2	-	264,84	- 326,34
Tramo 3	175,54	2.435,01	157,03
Tramo 4	874,09	1.177,92	- 133,86
Total	1.633,74	12.598,16	131,18

Tabla 4. Resumen de balance de materiales en los tramos de actuación de retirada de escollera y reperfilado de taludes

Finalmente, se obtienen un excedente de 1.633,74 m³ de escollera, un volumen sobrante de tierras de 12.598,16 m³ y un excedente de 131,18 m³ de tierra vegetal.

El sobrante de tierra vegetal y parte de las tierras se reutilizarán en la zona de actuación para su extendido sobre las zonas y tramos de escollera a mantener, especialmente aquellos con bloques de mayor tamaño y más expuestos, a fin de mejorar la calidad paisajística del entorno.

2.2. EXTENDIDO DE TIERRAS SOBANTES EN TRAMOS DE ESCOLLERA A MANTENER

Los tramos en los que se realizará el extendido de tierras sobrantes sobre escolleras son los identificados en el primer apartado como A-1, A-4, A-5, A-6, A-8, A-9, A-11, A-13 y A-15. Los tramos A-1, A-4 y A-15 corresponden a los tramos de actuación de descabezado de escollera 1, 3 y 15 respectivamente, en los que quedarán algunas superficies de escollera a cotas inferiores.

Para la obtención del volumen de tierras necesario para el extendido en los diferentes tramos se considera un ancho medio en cada caso y un espesor de 15 cm de material a extender.

Tramo	Longitud (m)	Ancho medio sección (m)	Superficie extendido (m²)	Espesor extendido (m)	Volumen extendido (m³)
A-1	354,11	3,0	1.062,33	0,15	159,35
A-4	133,60	2,0	267,20	0,15	40,08
A-5	128,33	3,0	384,99	0,15	57,75
A-6	192,11	5,0	960,55	0,15	144,08
A-8	184,66	5,0	923,30	0,15	138,50
A-9	131,62	6,0	789,72	0,15	118,46
A-11	36,62	5,0	183,10	0,15	27,47
A-13	176,24	8,0	1.409,92	0,15	211,49
A-15	337,79	3,0	1.013,37	0,15	152,01
Total	1.675,08		6.994,48		1.049,19

Tabla 5. Estimación del extendido de tierras en los tramos de escollera a mantener

Por tanto, para el extendido de tierras en las escolleras remanentes se utilizarán un total de 1.049,19 m³.

2.3. BALANCE FINAL DE MATERIALES

Las tierras y tierra vegetal sobrantes en la actuación de retirada de escolleras y reperfilado de taludes se reutilizarán parcialmente para el extendido en las escolleras a mantener. Se utilizarán 131,18 m³ correspondientes a tierra vegetal y 918,01 m³ de tierras hasta el total de 1.049,19 m³.

Actuación	Balance escollera (m³)	Balance tierras (m³)	Balance tierra vegetal (m³)
Retirada de escollera y reperfilado de taludes	1.633,74	12.598,16	131,18
Extendido de tierras en escollera	-	- 918,01	- 131,18
Total	1.633,74	11.680,15	-

Tabla 6. Resumen de balance final de materiales

Finalmente, resulta un excedente de escollera de 1.633,74 m³ y un sobrante de tierras de 11.680,15 m³ que deberá ser trasladado a gestor autorizado.

3. JUSTIFICACIÓN DE COEFICIENTES DE ESPONJAMIENTO Y COMPACTACIÓN

Los coeficientes de esponjamiento y compactación considerados en función de las características del suelo son los recogidos en la Memoria de las Tarifas Tragsa utilizadas en el proyecto:

Material	Coef. Esponjamiento	Coef. Compactación
Piedra	1,50	-
Tierras A1 y A-3 (Fragmentos de piedra, grava y arena / Arenas finas)	1,31	1,05
Tierras A-2 (Gravas y arenas limosas o arcillosas)	1,21	1,10
Tierras A-4 a A-7 (Suelos limosos o arcillosos)	1,23	1,15
Tierra vegetal	1,45	-

Tabla 7. Coeficientes de esponjamiento y compactación

ANEXO I. LISTADO DE CUBICACIONES

Tramo 1

P.K.	RETIRADA ESCOLLERA			DESMONTE TIERRAS			RELLENO TIERRAS			EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL			EXTENDIDO TIERRA VEGETAL		
	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)
0+000.00	1,20	0,00	0,00	4,98	0,00	0,00				1,38	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00
0+020.00	1,71	29,83	29,83	4,82	95,54	95,54				1,22	24,83	24,83	1,27	23,87	23,87
0+040.00	1,60	32,63	62,46	5,86	108,40	203,94				1,44	27,40	52,23	1,45	27,64	51,51
0+060.00	1,58	31,19	93,65	5,45	115,58	319,51				1,28	28,41	80,65	1,32	28,45	79,96
0+080.00	1,05	26,77	120,42	5,27	104,33	423,84				1,39	25,50	106,14	1,24	24,78	104,74
0+100.00	1,30	22,78	143,20	38,43	599,24	1.023,07				9,71	171,30	277,45	7,56	133,11	237,85
0+120.00	1,60	29,02	172,21	31,61	700,46	1.723,53				8,72	184,35	461,79	6,93	144,92	382,77
0+140.00	1,60	31,71	203,92	31,22	668,32	2.391,86				8,69	191,53	653,32	6,88	151,08	533,86
0+160.00	0,95	25,66	229,58	59,84	814,16	3.206,02				12,63	179,48	832,81	9,64	139,99	673,85
0+180.00	1,49	24,36	253,94	48,40	1.082,39	4.288,41				11,01	236,37	1.069,18	8,62	182,65	856,50
0+200.00	1,54	30,03	283,97	43,80	993,83	5.282,24				10,82	244,57	1.313,74	8,47	190,63	1.047,12
0+220.00	1,62	31,33	315,31	50,30	1.021,01	6.303,24				11,97	257,21	1.570,95	9,32	199,89	1.247,02
0+240.00	1,59	31,59	346,90	39,32	1.045,51	7.348,75				10,42	279,79	1.850,75	8,17	216,74	1.463,76
0+260.00	2,13	37,12	384,01	33,21	725,30	8.074,06				9,68	200,94	2.051,68	7,71	158,76	1.622,52
0+280.00	2,24	41,81	425,82	3,53	464,77	8.538,83				0,98	151,78	2.203,46	1,25	123,20	1.745,72
0+300.00	1,87	42,30	468,12	3,91	73,53	8.612,36				1,05	19,61	2.223,08	1,20	24,18	1.769,90
0+320.00	3,40	53,35	521,47	0,75	46,47	8.658,83				0,30	13,40	2.236,47	1,05	22,47	1.792,37
0+340.00	1,61	51,26	572,72	3,17	39,20	8.698,03				0,87	11,52	2.247,99	0,99	20,42	1.812,78
0+354.11	0,00	11,38	584,11	0,00	22,36	8.720,39				0,00	6,13	2.254,11	0,00	6,97	1.819,76

Tramo 2

P.K.	RETIRADA ESCOLLERA			DESMONTE TIERRAS			RELLENO TIERRAS			EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL			EXTENDIDO TIERRA VEGETAL		
	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)
0+000.00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00
0+020.00				10,55	86,16	86,16	1,87	17,42	17,42				1,68	15,15	15,15
0+040.00				10,68	214,80	300,96	0,12	19,99	37,41				1,68	33,89	49,04
0+060.00				17,69	301,98	602,94	0,00	1,28	38,69				1,68	35,02	84,07
0+080.00				9,21	263,20	866,14	3,61	35,75	74,44				1,68	33,23	117,30
0+100.00				8,28	170,17	1.036,31	0,57	41,38	115,83				1,68	33,14	150,44
0+120.00				0,05	83,33	1.119,64	11,78	123,57	239,40				1,88	35,68	186,12
0+140.00				0,00	0,51	1.120,15	9,01	205,69	445,09				1,86	36,98	223,11
0+160.00				0,01	0,07	1.120,22	7,25	161,11	606,20				1,77	35,89	258,99

P.K.	RETIRADA ESCOLLERA			DESMONTE TIERRAS			RELLENO TIERRAS			EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL			EXTENDIDO TIERRA VEGETAL		
	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)
0+180.00				0,00	0,05	1.120,27	8,69	159,46	765,65				1,77	35,39	294,38
0+200.00				0,06	0,58	1.120,86	0,13	90,17	855,83				1,06	28,79	323,17
0+205.67				0,00	0,18	1.121,03	0,00	0,37	856,19				0,00	3,16	326,34

Tramo 3

P.K.	RETIRADA ESCOLLERA			DESMONTE TIERRAS			RELLENO TIERRAS			EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL			EXTENDIDO TIERRA VEGETAL		
	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)
0+000.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+020.00	1,22	12,28	12,28	27,99	272,12	272,12				8,31	79,38	79,38	6,53	62,54	62,54
0+040.00	1,23	24,45	36,73	27,09	572,02	844,14				8,77	181,82	261,20	6,87	142,23	204,77
0+060.00	1,40	26,25	62,98	22,26	493,54	1.337,69				7,62	163,89	425,09	6,06	129,26	334,03
0+080.00	1,75	31,43	94,40	17,74	400,02	1.737,70				6,28	138,99	564,08	5,15	112,14	446,17
0+100.00	1,55	32,94	127,34	14,82	325,61	2.063,32				5,34	116,17	680,25	4,38	95,34	541,52
0+120.00	1,95	34,95	162,29	13,30	281,24	2.344,56				4,09	94,26	774,51	3,57	79,50	621,01
0+133.60	0,00	13,25	175,54	0,00	90,45	2.435,01				0,00	27,81	802,32	0,00	24,28	645,29

Tramo 4

P.K.	RETIRADA ESCOLLERA			DESMONTE TIERRAS			RELLENO TIERRAS			EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL			EXTENDIDO TIERRA VEGETAL		
	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)	Área (m²)	Volumen (m³)	Vol. acumul. (m³)
0+000.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+020.00	2,58	26,55	26,55	4,60	46,84	46,84				0,83	8,05	8,05	1,19	11,84	11,84
0+040.00	2,76	50,50	77,06	3,52	79,18	126,02				0,71	15,91	23,96	1,10	22,88	34,73
0+060.00	2,76	55,13	132,19	4,05	75,76	201,77				0,76	14,64	38,60	1,11	22,15	56,87
0+080.00	3,47	60,49	192,68	3,49	74,23	276,00				0,50	12,75	51,35	1,19	22,87	79,75
0+100.00	2,87	61,93	254,61	3,56	69,35	345,36				0,58	10,91	62,26	1,07	22,40	102,14
0+120.00	2,57	54,70	309,30	4,08	76,60	421,96				0,70	12,79	75,05	1,10	21,75	123,89
0+140.00	2,51	50,00	359,31	4,41	84,39	506,34				0,86	15,83	90,87	1,14	22,51	146,40
0+160.00	3,97	63,68	422,99	2,98	73,18	579,52				0,33	12,01	102,88	1,21	23,47	169,87
0+180.00	2,60	64,00	486,99	3,18	60,45	639,97				0,65	9,87	112,75	1,06	22,47	192,34
0+200.00	2,43	49,39	536,38	3,62	67,51	707,48				0,65	13,11	125,86	0,98	20,37	212,71

P.K.	RETIRADA ESCOLLERA			DESMONTE TIERRAS			RELLENO TIERRAS			EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL			EXTENDIDO TIERRA VEGETAL		
	Área (m ²)	Volumen (m ³)	Vol. acumul. (m ³)	Área (m ²)	Volumen (m ³)	Vol. acumul. (m ³)	Área (m ²)	Volumen (m ³)	Vol. acumul. (m ³)	Área (m ²)	Volumen (m ³)	Vol. acumul. (m ³)	Área (m ²)	Volumen (m ³)	Vol. acumul. (m ³)
0+220.00	2,98	54,19	590,57	3,61	72,37	779,85				0,59	12,36	138,22	1,02	20,05	232,76
0+240.00	2,58	54,44	645,01	4,05	75,94	855,80				0,68	12,86	151,08	1,04	20,62	253,38
0+260.00	2,76	53,45	698,46	3,08	71,33	927,13				0,50	11,83	162,91	1,00	20,45	273,83
0+280.00	2,29	50,21	748,67	3,98	70,43	997,55				0,89	14,04	176,96	1,10	20,99	294,82
0+300.00	2,70	49,94	798,61	2,85	68,29	1.065,85				0,56	14,52	191,48	0,99	20,86	315,68
0+320.00	2,48	53,43	852,04	4,39	73,06	1.138,91				0,89	14,18	205,65	1,16	21,46	337,14
0+337.79	0,00	22,05	874,09	0,00	39,01	1.177,92				0,00	7,96	213,61	0,00	10,33	347,47

ANEJO N.º 8. ESTUDIO HIDRÁULICO BIDIMENSIONAL

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este estudio es el análisis del comportamiento hidráulico para la evaluación de las actuaciones previstas en el río Manzanares a su paso por el T.M. de Getafe, desde la autovía M-45 hasta el límite del término municipal sobre este río. Para ello, se estudia el cauce tanto en situación actual como en situación futura, contemplando una serie de actuaciones propuestas. El estudio se realiza para los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años.

Como consideraciones generales del estudio hidráulico, es necesario al menos tener en cuenta tres condiciones para asegurar la calidad de los resultados:

- Obtener correctamente todos los datos pertinentes: antecedentes, información sobre avenidas históricas, cartografía, detalle de las obras de paso, hidrología, etc.
- Considerar adecuadamente los coeficientes de rugosidad.
- Aplicar los programas o métodos de cálculo suficientes para los fines perseguidos.

Para la correcta caracterización hidráulica es importante la definición del ámbito de estudio, que debe incluir tanto la extensión de la lámina en situación actual como todas las medidas consideradas en las actuaciones. También hay que tener en cuenta las zonas de entrada y salida de flujo en el perímetro del ámbito y las posibles nuevas afecciones debido a las medidas. Además, se ha de prolongar el tramo de estudio con el objetivo de alejar la influencia hidráulica que introduce la condición de salida del modelo de la zona de actuación y, así mismo, incluir la sección del puente de la estación de aforo existente (AR18 MANZANARES R.-VAC del SAIH de la Confederación Hidrográfica del Tajo) para permitir la calibración del modelo.

Teniendo todo esto en cuenta, se ha definido un ámbito de estudio comprendido entre la pasarela “El colorín”, situada a 800 m aguas arriba de la autovía M-45 sobre el río Manzanares, y la sección del cauce ubicada 625 m aguas abajo del puente de la estación de aforo AR18. Este ámbito supone una longitud de drenaje principal de 14,5 km y una superficie de cálculo de 9,6 km². La siguiente figura muestra el ámbito de estudio.

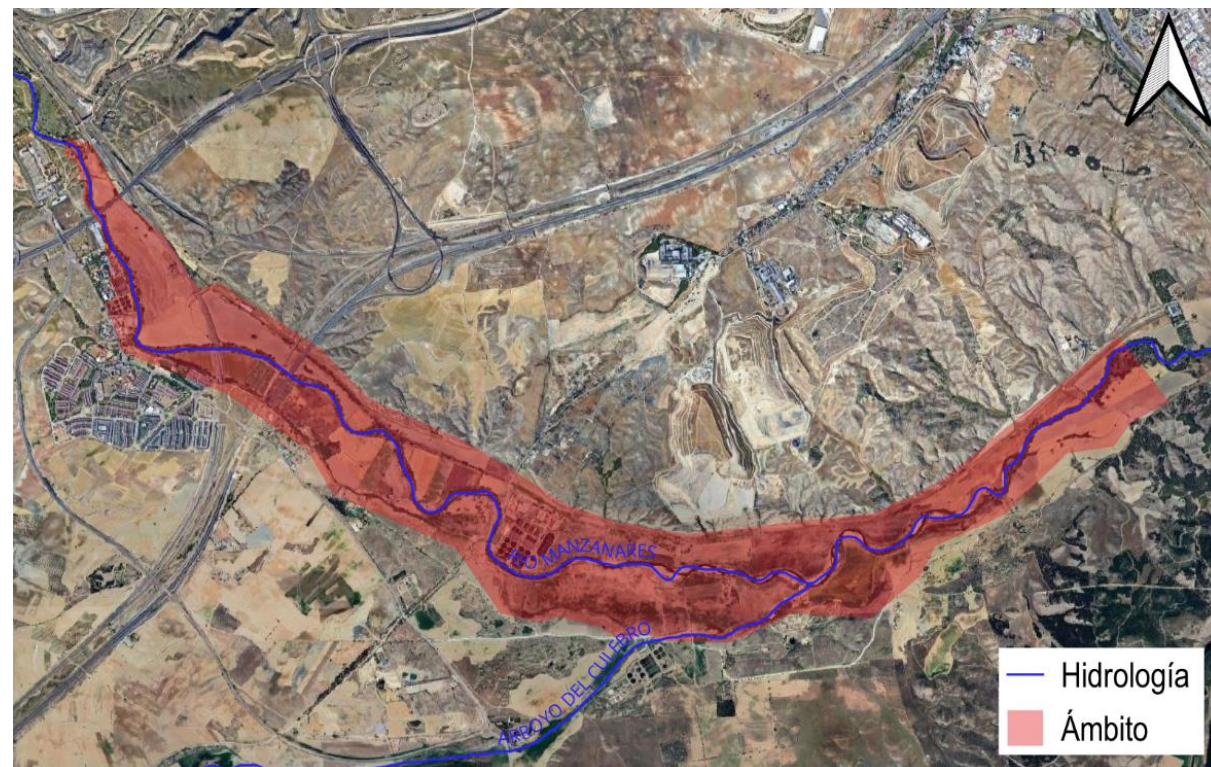


Figura 1. Ámbito de estudio del modelo hidráulico bidimensional

A partir de la modelización hidráulica, se calcula el calado y la velocidad, entre otros parámetros, que caracterizan la dinámica fluvial del tramo de río en situación actual y se compara con los datos disponibles para la calibración del modelo. Para ello, se ha empleado la curva de gasto de la estación de aforo AR18, junto con el caudal punta registrado en la estación y los datos tomados en campo el día 16 de enero de 2024 (ver apartado 5.3).

Así mismo, se han contrastado los resultados obtenidos en el estudio con los mapas de peligrosidad por inundación del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) elaborados por la Confederación Hidrográfica del Tajo bajo los criterios de la Directiva de Inundaciones, dado su carácter oficial. En este sentido cabe mencionar que estas zonas inundables solo se emplean como referencia, ya que el modelo hidráulico realizado en el presente estudio cuenta con mayor precisión. En el SNCZI, el tramo de estudio abarca dos estudios hidráulicos del río Manzanares, uno aguas arriba y otro aguas abajo de la EDAR Sur, realizados en distintas fechas. El modelo de aguas arriba, el más antiguo, se trata de un modelo unidimensional que se elaboró con cartografía LiDAR del PNOA de la primera cobertura y sin batimetrías en el cauce y el de aguas abajo es un modelo bidimensional que se realizó con cartografía LiDAR de la segunda cobertura y con batimetrías en el cauce. Así mismo, actualmente el modelo IBER incorpora técnicas de supercomputación sobre GPU que permiten abordar ámbitos de estudio más amplios reduciendo los tiempos de cálculo, lo que ha facilitado que el modelo configurado en este trabajo cuente con una malla de cálculo de mayor precisión. En este caso, por tanto, el objetivo del análisis es identificar si las diferencias observadas entre las zonas inundable del SNCZI y las obtenidas en este estudio se pueden atribuir al cambio de modelo y a la precisión del cálculo.

Por otro lado, en este proyecto se han planteado una serie de actuaciones encaminadas a la mejora ecológica de la vega del cauce del Manzanares a su paso por el término municipal de Getafe entre las que se incluyen el rebaje de escolleras existentes que en su día fueron útiles para el control de avenidas y que en la actualidad han quedado inutilizadas, la eliminación de un cordón de tierras, la restauración de los sotos fluviales y la revegetación y aumento de la biodiversidad. En este estudio solo se han tenido en cuenta aquellas actuaciones que puedan alterar la dinámica fluvial, bien por cambios en el terreno o bien por cambios en el parámetro de la rugosidad. Estas actuaciones están definidas en detalle en el apartado 6.1 del presente documento.

2 SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA

El estudio hidráulico se ha realizado mediante un modelo bidimensional IBER.

Se ha configurado un modelo bidimensional de la zona de estudio con la morfología actual al que se ha denominado Situación Actual (SA) para diagnosticar la problemática de la zona, identificar y analizar los flujos dominantes, determinar el grado de riesgo de afección existente en la actualidad y calibrar el modelo. Así mismo, este modelo se ha empleado como marco de referencia.

Posteriormente, apoyándose en los resultados obtenidos para la Situación Actual, se han configurado un modelo de inundabilidad futura — Situación Futura (SF). Los resultados obtenidos con las actuaciones planteadas se han comparado con los resultados de la Situación Actual, comprobando la funcionalidad y eficacia de las medidas y que, con los cambios generados en el régimen hidráulico y en la inundabilidad, no se producen daños a terceros.

El proceso seguido en el estudio ha sido el siguiente:

- Determinación de la zona a estudiar: ámbito de estudio.
- Procesado del terreno y de la capa de rugosidad.
- Configuración y calibrado del modelo Situación Actual.
- Simulación del modelo Situación Actual para los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años.
- Configuración del modelo de Situación Futura a partir del modelo Situación Actual.
- Simulación del modelo de Situación Futura para los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años.
- Comparativa de los resultados los modelos: Situación Actual y Situación Futura.

En el presente documento se desarrolla el proceso seguido, es decir, el procesado de los datos que alimentan al programa de simulación hidráulica bidimensional, la configuración de los modelos y los resultados obtenidos (mapas de zonas inundables asociadas a periodos de retorno) y comparativa de resultados con la Situación Actual.

Como punto de partida se han empleado los estudios realizados para la elaboración de los mapas de peligrosidad por inundación del SNCZI, realizados por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

3 DATOS DE PARTIDA

3.1 TRABAJO DE CAMPO

Se han realizado dos visitas al ámbito del proyecto, con el doble objetivo de conocer la problemática existente y de caracterizar adecuadamente el tramo del río Manzanares desde la autovía M-45 hasta el límite del término municipal de Getafe sobre el río. Durante la primera visita se ha recorrido todo el ámbito de estudio el día 16/01/2024, mientras que la segunda se ha centrado en el entorno de la EDAR Sur, el día 2/10/2024, para evaluar la geometría de canales, muros perimetrales y muros de protección existentes.

Entre las actividades desarrolladas, se ha llevado a cabo un reportaje fotográfico del entorno y un trabajo topográfico para representar de forma detallada la geometría del cauce y las márgenes del tramo del río Manzanares objeto de estudio. Además, se ha medido la batimetría de ciertos puntos de interés para el estudio.

La figura siguiente muestra los puntos de topografía que se tomaron durante la primera visita de campo. En el recorrido, en primer lugar, se tomaron puntos bajo el puente de la autovía M-45, ubicada al principio del ámbito de estudio, después se midió la región de meandros hasta llegar a la EDAR Sur y, finalmente, se evaluó la sección de la estación de aforo que se encuentra en la parte final del ámbito.

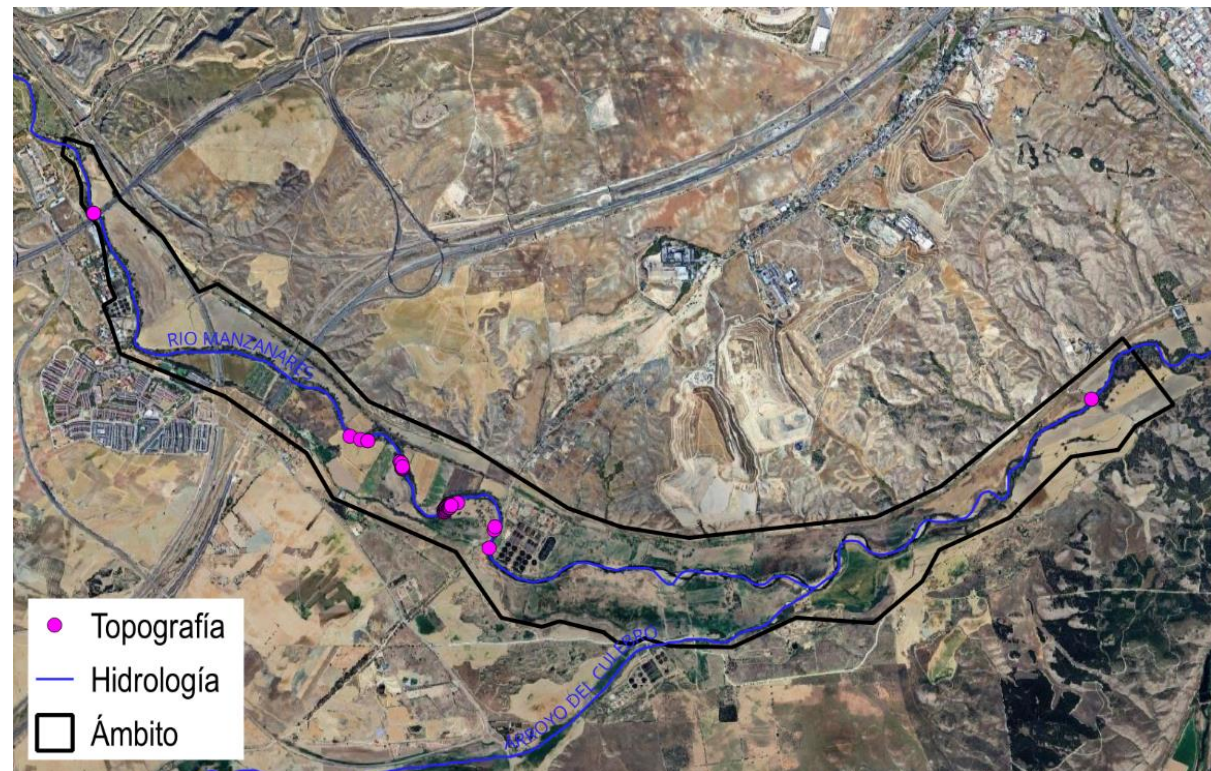


Figura 2. Trabajo topográfico

Durante la segunda visita de campo se ha evaluado la zona perimetral a la EDAR Sur, visitando las inmediaciones de la línea roja representada en la siguiente figura.



Figura 3. Inspección perimetral de la EDAR Sur

Los siguientes apartados recogen las observaciones realizadas durante ambas visitas de campo.

3.1.1 AUTOVÍA M-45

En el entorno del puente de la autovía M-45 se tomaron datos de topografía de algunos de los puntos en los que se encontraron restos de toallitas enganchadas en ramas de los árboles y arbustos de las márgenes, ya que sirven de referencia para evaluar la altura de la lámina de agua en avenidas.

Además, en esta zona también se pueden ver procesos de erosión localizadas alrededor de las pilas y el desmoronamiento de la escollera de protección de la margen izquierda.

La imagen siguiente muestra el estado de la escollera el día de la visita de campo.



Figura 4. Escollera aguas abajo del puente de la autovía M-45. Fotografía tomada en campo (16/01/2024)

Justo aguas abajo de este puente, como se puede ver en la imagen, está la salida del tanque de tormentas previo a la EDAR de Butarque, en la margen derecha del río.

3.1.2 TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AUTOVÍA M-45 Y LA EDAR SUR

A continuación, se recorrió el ámbito de estudio hasta aguas arriba de la depuradora EDAR Sur.



Figura 5. Topografía

En todo el recorrido se apreciaron restos de toallitas enredadas en las ramas de árboles y arbustos, que alcanzaban alturas de más de 2 m por encima de la lámina de agua existente el día de la visita de campo, cuyo caudal fue de 13 m³/s durante el tiempo empleado en dicha visita.

Las siguientes imágenes muestran el estado del cauce en este tramo del río Manzanares.



Figura 6. Restos de toallitas. Fotografías tomadas en campo (16/01/2024)

Durante la visita de campo se detectó que se está desarrollando la formación de una barra de sedimentos paralelamente a la margen derecha del río Manzanares y que, frente a esta barra, en la margen izquierda se produce la erosión del cauce.

Esta nueva barra se midió mediante una serie de puntos que siguen el contacto del terreno con la superficie libre del agua, como se ve en la siguiente imagen.



Figura 7. Topografía de la barra en formación.

Esta formación de sedimentos se encuentra en desarrollo, tal y como puede verse por la comparativa entre el contorno de los puntos medidos durante la visita de campo del día 16/01/2024 y la ortofotografía realizada el día 26/09/2023.

Las siguientes imágenes muestran la erosión de la margen izquierda (frente a la barra en formación) y el material que se está depositando en la margen derecha. El tamaño medio del árido depositado se distribuye en capas, dependiendo de la energía del flujo y por tanto su capacidad de transporte.



Figura 8. Erosión y depósitos. Fotografías tomadas en campo (16/01/2024)

Frente a la depuradora, en la margen contraria, se encuentra la tubería de la depuradora EDAR Sur, que se muestra en las siguientes imágenes



Figura 9. Conducción depuradora EDAR Sur. Fotografías tomadas en campo (16/01/2024)

3.1.3 EDAR SUR

La inspección de la EDAR que llevó a cabo el equipo de redacción del proyecto detectó la existencia de distintos tipos de muros. En el lado oeste de la depuradora, al norte están los muros del canal de entrada y de salida a la EDAR y al sur hay un muro de protección. En el lado sur de la depuradora, al oeste continúa este muro de protección y seguidamente, tras el canal de descarga de la EDAR, comienza un vallado metálico permeable. Este vallado completa el lado este y el lado norte del perímetro de la depuradora. Estas tipologías de muros se recogen en la siguiente imagen.



Figura 10. Tipos de muros de la EDAR Sur

El muro de protección está formado por dos planchas de hormigón de 1,20 m de altura cada una dispuestas una sobre la otra, encajadas lateralmente en postes de hormigón. La altura del muro no varía a lo largo del perímetro y es de 2,40 m. Los muros no están cimentados en la base y no son estancos.



Figura 11. Muro de protección de la EDAR Sur. Fotografías tomadas en campo (2/10/2024)

3.1.4 ARROYO CULEBRERO

Antes de llegar a la estación de aforo, siguiendo el camino de la depuradora, se atravesó el puente que cruza el arroyo Culebro, donde se pueden observar los procesos erosivos de este cauce antes de desembocar en el río Manzanares.



Figura 12. Erosión en el arroyo Culebro. Fotografía tomada en campo (16/01/2024)

3.1.5 ESTACIÓN DE AFORO

Finalmente, se tomaron datos topográficos en la ubicación de la estación de aforo y se fotografió el entorno. Las siguientes imágenes muestran el estado actual del cauce aguas arriba de la estación, en la primera figura, y aguas abajo de la misma, en la segunda figura.



Figura 13. Cauce aguas arriba de la estación de aforo AR18. Fotografía tomada en campo (16/01/2024)



Figura 14. Cauce aguas abajo de la estación de aforo AR18. Fotografía tomada en campo (16/01/2024)

En ambas fotografías se puede apreciar la altura máxima que alcanza la lámina de agua en avenidas a partir del rastro de toallitas atrapadas en las ramas de la vegetación de la ribera. Este rastro también se percibe en la hojarasca depositada en las verjas de protección de las instalaciones de la estación de aforo.



Figura 15. Restos de materia vegetal depositados por las avenidas en la verja de protección de la estación de aforo. Fotografía tomada en campo (16/01/2024)

3.2 ESTUDIO HIDROLÓGICO

En un modelo hidráulico bidimensional, para poder calcular los flujos que circulan por los cauces existentes en el ámbito de estudio, es necesario obtener de los caudales o hidrogramas en las secciones de entrada de cada flujo al modelo. En este caso se deben introducir los caudales correspondientes a los 2 cursos de agua que influyen en el área: el río Manzanares como río principal y su afluente el arroyo Culebro.

Para la obtención de los caudales se consulta como fuente de datos el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica (PGRl) del Tajo, que permite obtener caudales asociados a las zonas inundables calculadas en los cauces que intervienen en el área de análisis, así como las propias zonas inundables.

Además, como se ha mencionado en anteriores apartados, dentro de la red del SAIH se dispone de la estación de aforo AR18 MANZANARES R.-VAC, que está ubicada en la parte final del ámbito de estudio como se muestra en la figura siguiente.



Figura 16. Estación de aforo de la red del SAIH de la CHT

Esta estación de aforo presenta la siguiente curva de gasto, facilitada por el SAIH de la Confederación Hidrográfica del Tajo.



Figura 17. Curva de gasto de la estación de aforo AR18

A partir de los datos del PGRI y del SAIH se puede determinar la hidrología de cada ámbito de estudio, tal y como se describe a continuación.

Los objetivos principales del estudio hidráulico son:

- Calibrar los parámetros del modelo hidráulico.
- Obtener velocidades y calados que servirán posteriormente como apoyo para la evaluación y dimensionamiento de aquellas actuaciones que modifican la geometría de elementos de protección frente a inundaciones ubicados en las márgenes del cauce (actuaciones en DPH).

Con esta finalidad, se establecen como caudales para el cálculo hidráulico los correspondientes a los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años, cuyos resultados pueden compararse con las zonas inundables existentes en el ámbito para realizar la calibración del modelo.

De esta forma, se determinan los siguientes caudales para el río Manzanares y el arroyo Culebro mediante los mapas de peligrosidad por inundación del SNCZI elaborados por la Confederación Hidrográfica del Tajo:

Periodo de retorno [años]	Caudal río Manzanares [m³/s]	Caudal arroyo Culebro [m³/s]
10	175	10
50	300	17
100	375	25
500	580	31

Tabla 1. Caudales de entrada del modelo hidráulico bidimensional completo

Estos caudales se introducen en el modelo hidráulico como condiciones de contorno de caudal constante.

Por otro lado, mediante la curva de gasto de la estación de aforo AR18 MANZANARES R.-VAC, se pueden obtener los calados para la calibración del modelo con los caudales de cálculo anteriores:

Periodo de retorno [años]	Caudal total [m³/s]	Calado [m]
10	185	2,95
50	317	3,60
100	400	3,93
500	611	4,64

Tabla 2. Calados en la sección de la estación de aforo AR18

Analizando los valores registrados en la estación de aforo AR18 MANZANARES R.-VAC facilitados por la Confederación Hidrográfica del Tajo, se identifican durante el último cuatrimestre de 2023 tres episodios con caudales punta en el entorno de 300 m³/s y un máximo de 401 m³/s registrado en octubre de 2023, es decir, registros situados en los valores correspondientes a 50 y 100 años de periodo de retorno.

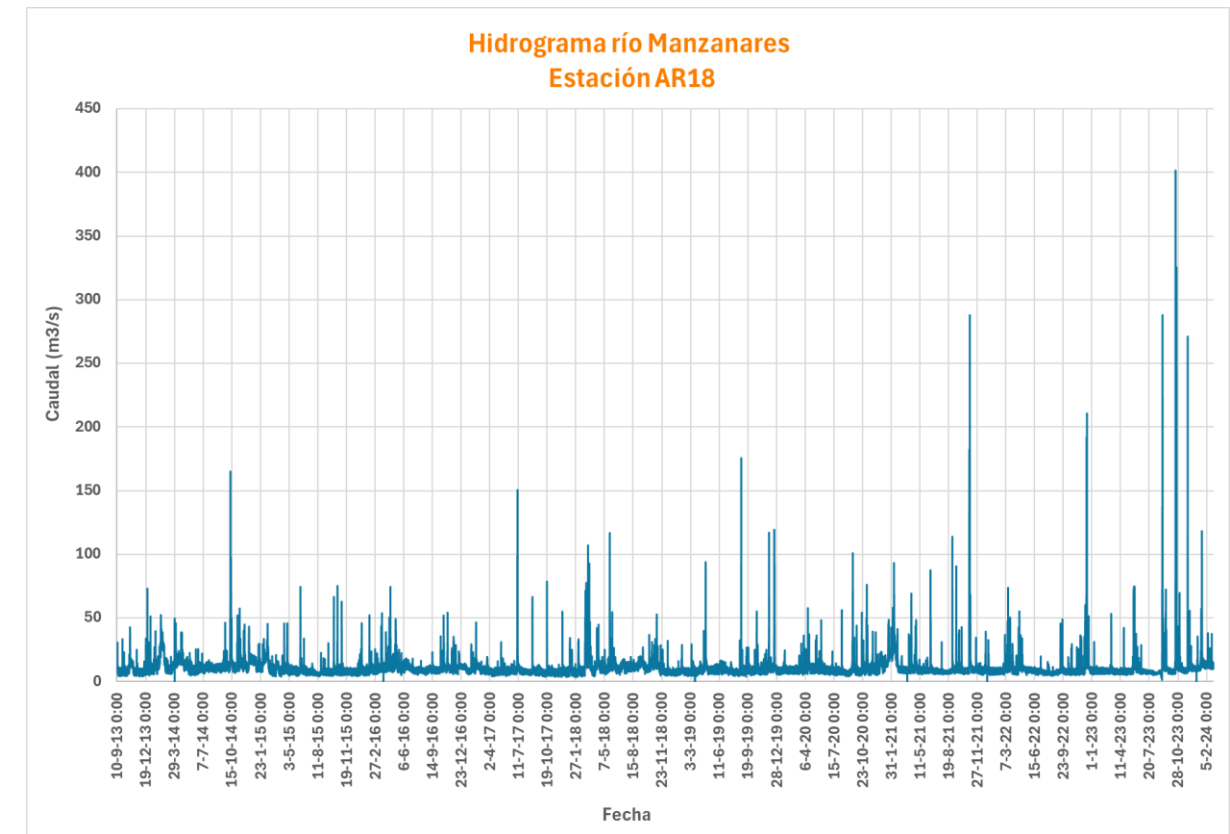


Figura 18. Hidrograma del río Manzanares en AR18 desde 10/09/2013 hasta 28/02/2024

3.3 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para poder realizar un modelo bidimensional, es necesario disponer de un modelo digital del terreno (MDT) que refleje la realidad del terreno en la zona de estudio.

La topografía necesaria para la realización del presente estudio se ha obtenido de la cartografía desarrollada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), en concreto de los contratos para la “Elaboración de cartografía de dominio público hidráulico y mapas de peligrosidad y riesgo de inundación en cumplimiento de la Directiva 2007/60/CE y del R.D. 903/2010, en las comunidades autónomas de Madrid y Castilla y León en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tajo” (MITECO, 2014-2016) e “Implantación y seguimiento del plan de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Fase 1. Revisión de la EPRI y Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación” (MITECO, 2018-2021). Los MDT desarrollados habían sido generados a partir de los datos del vuelo LiDAR de primera (2010) y segunda cobertura (2016) proporcionados por el Instituto Geológico Nacional (IGN). La batimetría del río Manzanares desde la depuradora EDAR Sur hasta el final del tramo de estudio está incluida ya que este tramo se estudió en el segundo contrato, en el que se modificaron ciertos criterios. Esta cartografía incluye la totalidad del ámbito de estudio.

El MDT ha sido revisado específicamente para este estudio con observaciones realizadas mediante datos de levantamiento taquimétrico in situ durante la visita de campo y con la ortofotografía más actual (TRAGSA septiembre 2023) y el análisis con los datos LiDAR de 2ª cobertura en el tramo generado con la primera. En el MDT se ha incluido la geometría de canales y muros existentes en el perímetro de la EDAR Sur y se han comprobado los datos recogidos en campo.

Además, se analizó el MDT generado por el Centro de Estudio Hidrográficos del CEDEX para el estudio de las salidas de las depuradoras y tanques de tormentas del T.M. de Madrid. Esta revisión se realizó con el objetivo de que los elementos de protección contra avenidas, las formas del cauce y las márgenes del río en el tramo de estudio quedasen caracterizados. Su análisis reveló que la forma del lecho del cauce y sus márgenes en el MDT difieren de las observaciones realizadas tanto en la visita de campo como en la ortofotografía en una extensión lo suficientemente amplia como para requerir la realización

de un levantamiento de topográfico expresamente para este estudio. El estudio del CEDEX terminaba en la zona inicial del presente estudio por lo que no se ha incorporado.

También se han revisado todas las ortofotografías disponibles desde 2006 hasta 2023 para analizar la evolución en planta del cauce principal.



Figura 19. Evolución en planta del cauce principal del río Manzanares en el entorno de la desembocadura del Arroyo Culebro.

Los datos del MDT modificado para este estudio permiten detallar la topografía de la zona que va a ser utilizada en el modelo hidráulico de situación actual y constituyen la base para la implantación de las medidas de las actuaciones.

A partir del ámbito de estudio, se ha definido la red de drenaje y se han configurado los modelos hidráulicos.

La siguiente imagen muestra el MDT resultante para la situación actual del ámbito de estudio.

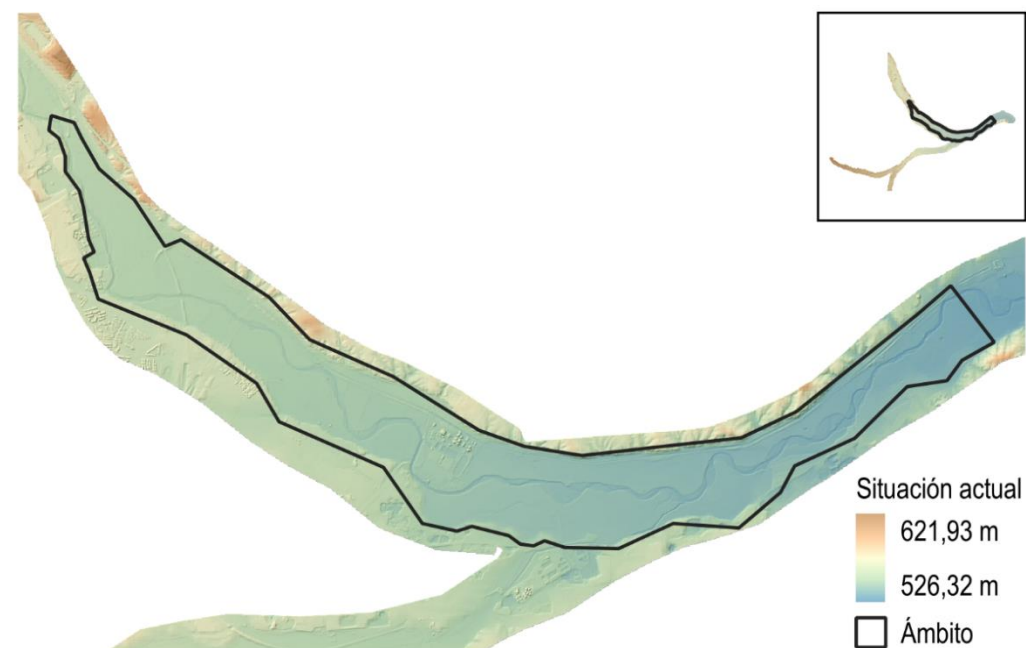


Figura 20. Modelo digital del terreno (MDT) en Situación Actual

3.4 OBRAS DE FÁBRICA Y VALORACIÓN DE LA INCISIÓN

Para modelizar el efecto que tienen las infraestructuras existentes sobre los flujos es necesario llevar a cabo su caracterización, definiendo su geometría y emplazamiento en la zona de estudio.

En primer lugar, hay que identificar y localizar sobre la ortofotografía si hay infraestructuras en los cauces principal y secundarios, para después recopilar información sobre su geometría, a través de planos de construcción o mediante inspecciones in situ para su medición.

Las principales infraestructuras de la zona de estudio se encuentran sobre el río Manzanares y son las siguientes, desde aguas arriba hacia aguas abajo:

- Cruce de tubería sobre el cauce (puente del Majuelo)
- Pasarela del Traspase Paseo Fluvial del Manzanares
- Puente de doble tablero de la autovía M-45
- Puente doble de ferrocarril de las líneas de AVE
 - Madrid Chamartín Clara Campoamor – Valencia Joaquín Sorolla
 - Madrid Pta de Atocha – Sevilla Santa Justa
- Puente de ferrocarril de la línea de Vallecas AV-AG – Los Gavilanes AG
- Puente de doble tablero de la autovía M-50
- Cruce de tubería de depuradora EDAR Sur sobre el cauce
- Puente de acceso de la EDAR Sur (calle de los Abedules)
- Estación de aforo AR18 (puente del camino de la Aldehuela a Vaciamadrid)



Figura 21. Infraestructuras en el ámbito de estudio

Cruce de tubería (puente del Majuelo)

Tubería de 1,5 m de diámetro apoyada en la cota 560,37 m.

Pasarela del Traspase Paseo Fluvial del Manzanares

Estructura de 2,2 m de canto apoyada en la cota 556,7 m.

Autovía M-45

Dos puentes paralelos cuya distancia entre arranques de estribos es de 600 m, desde la cota 580 m en la margen izquierda hasta la cota 570 m en la margen derecha.

La sección de drenaje de esta estructura tiene una capacidad holgadamente suficiente para los caudales de las avenidas que se van a calcular en este estudio, por lo que para reducir la complejidad de modelo hidráulico no se incluye la geometría de esta estructura. No obstante, se comprueba la asunción de esta hipótesis, evaluando con los resultados obtenidos que el flujo no se vería afectado por el puente.



Figura 22. Autovía M-45, aguas arriba (izq.) y pilas (dcha.). Fotografías tomadas en campo (16/01/2024)

Puentes de ferrocarril de AVE (línea Madrid-Valencia y línea Madrid-Sevilla)

Esta estructura tiene 3,5 m de canto y está apoyada en la cota 557,7 m. Su alzado y planta se recogen en el siguiente croquis elaborado por el SNCZI en 2011.

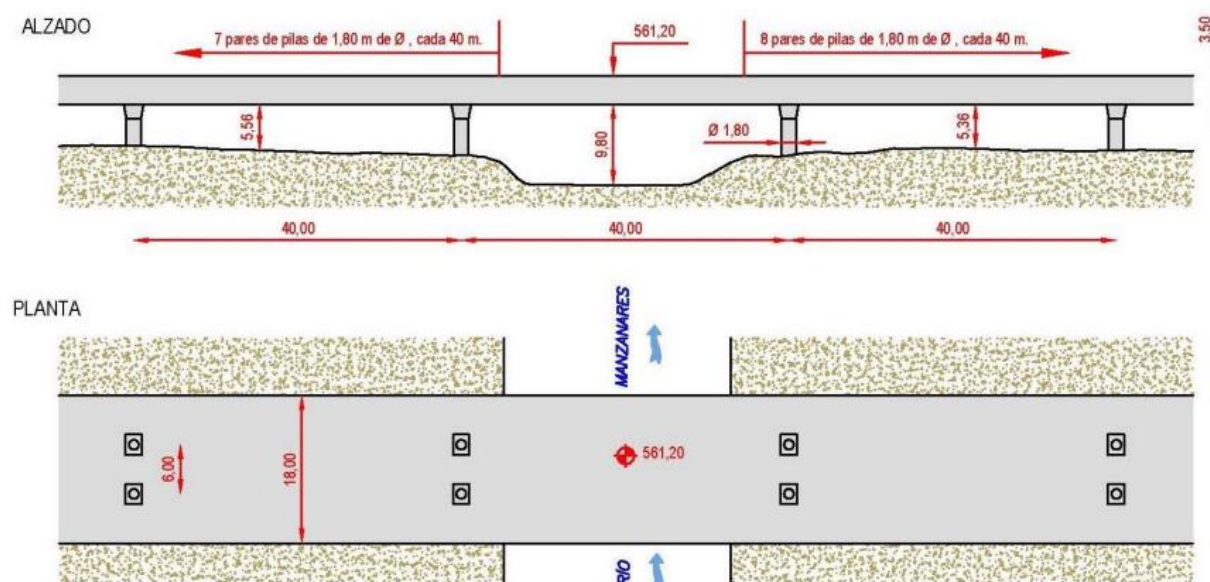


Figura 23. Croquis del puente del AVE (2011)

También se dispone de los croquis realizados para las Normas de Explotación de la presa del Pardo en 1998:

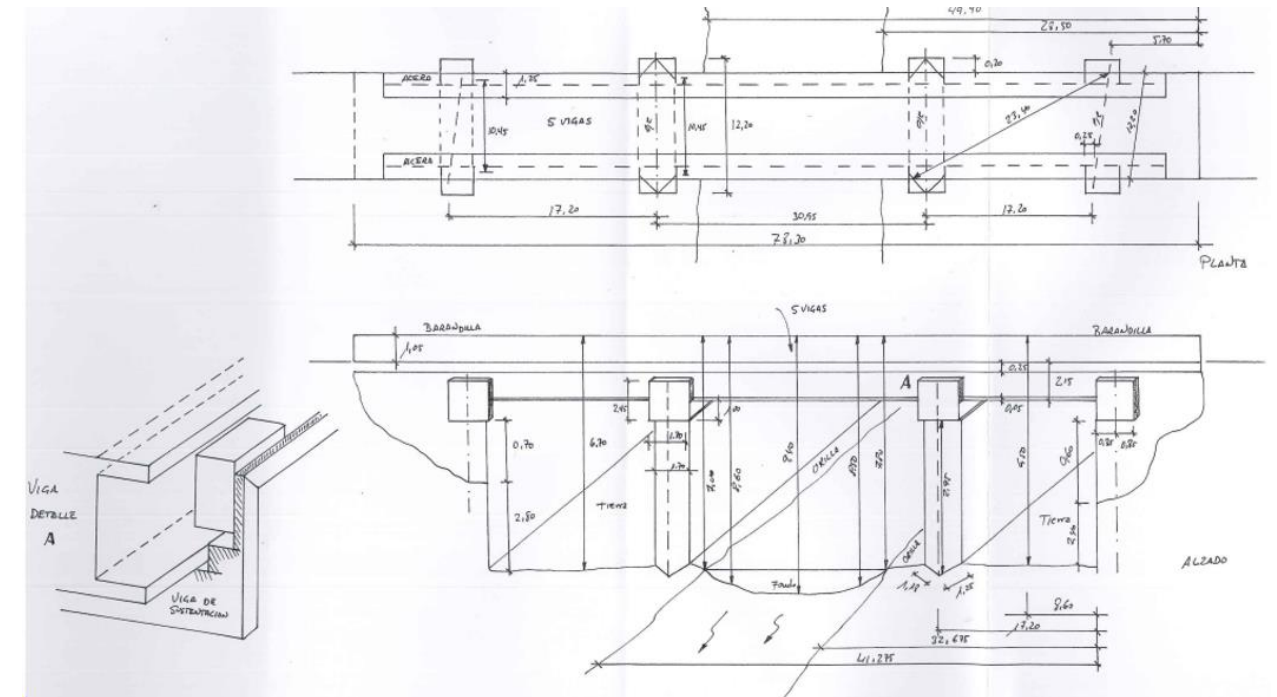


Figura 24. Croquis del puente del AVE (1998)

Evaluando estas figuras, se puede ver en 13 años la profundidad del fondo del cauce en esta sección ha aumentado, produciéndose una incisión de 340 cm desde la profundidad de 6,20 m en 1998 hasta los 9,80 m en 2011.

Puentes de ferrocarril (línea Vallecas-Los Gavilanes) y de autovía M-50

Tres puentes paralelos cuya distancia entre arranques de estribos es de 650 m, desde la cota 566 m en la margen izquierda hasta la cota 564 m en la margen derecha.

La sección de drenaje de estas estructuras tiene una capacidad holgadamente suficiente para los caudales de las avenidas que se van a calcular en este estudio, por lo que para reducir la complejidad de modelo hidráulico no se incluye la geometría de esta estructura. No obstante, se comprueba la asunción de esta hipótesis, evaluando con los resultados obtenidos que el flujo no se vería afectado por los puentes.

Cruce de tubería EDAR Sur

Se trata de una tubería de 2,2 m de diámetro apoyada en la cota 547,97 m. La siguiente figura recoge el alzado y la planta de la estructura de los croquis elaborados por el SNCZI en 2011.

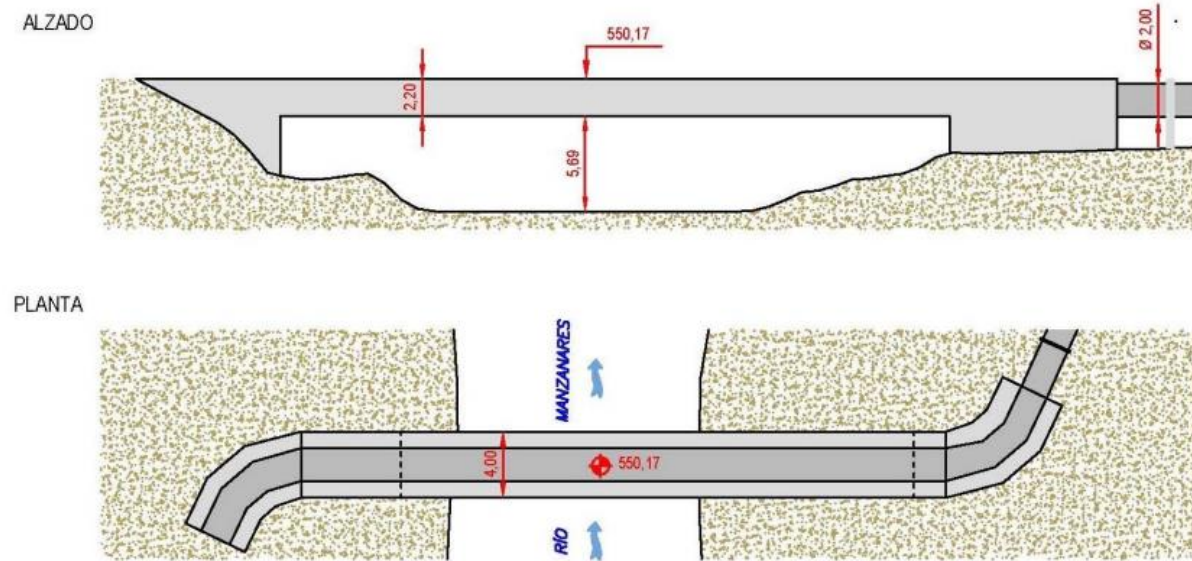


Figura 25. Croquis del cruce de tubería de la EDAR Sur (2011)

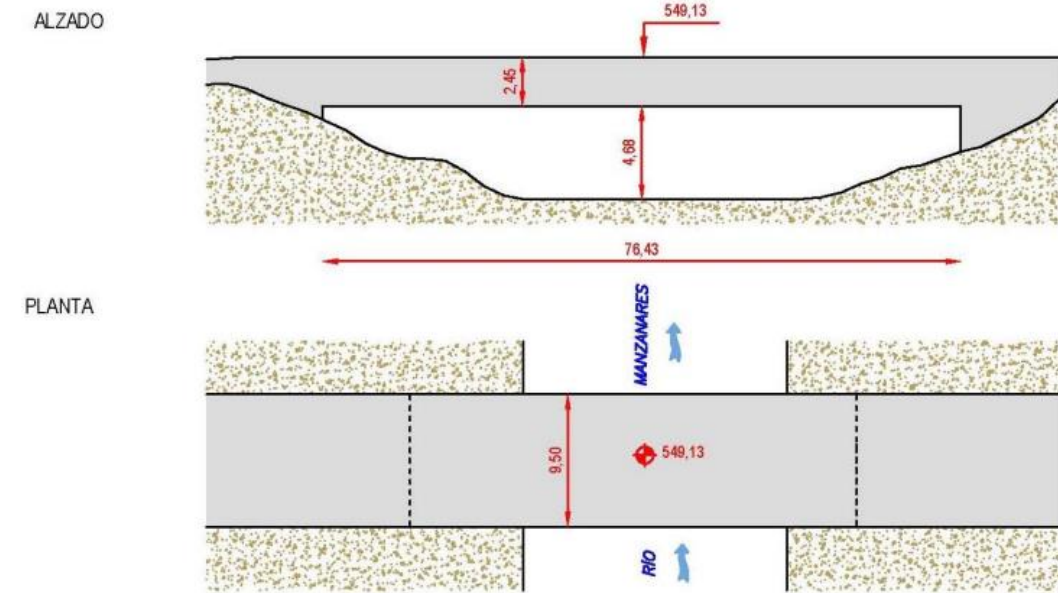


Figura 27. Croquis del puente de acceso a la EDAR Sur (2011)

Además, se dispone de los croquis realizados para las Normas de Explotación de la presa del Pardo en 1998:

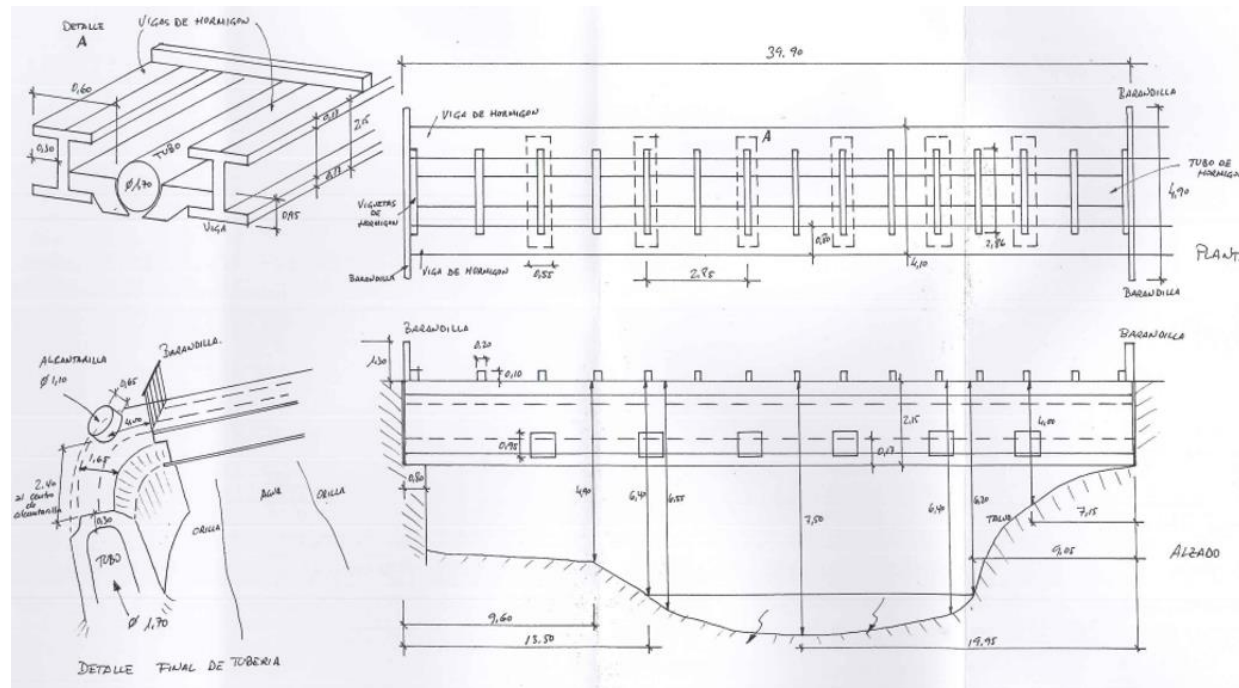


Figura 26. Croquis del cruce de tubería de la EDAR Sur (1998)

Comparando ambos esquemas, se puede ver en 13 años la profundidad del fondo del cauce en esta sección ha aumentado, produciéndose una incisión de 34 cm desde la profundidad de 5,35 m en 1998 hasta los 5,69 m en 2011.

Puente de acceso a la EDAR Sur (calle de los Abedules)

Estructura de 2,45 m de canto apoyada en la cota 546,68 m, cuyos alzado y planta se recogen en el siguiente croquis elaborado por el SNCZI en 2011.

Por otro lado, los croquis realizados para las Normas de Explotación de la presa del Pardo (1998) son:

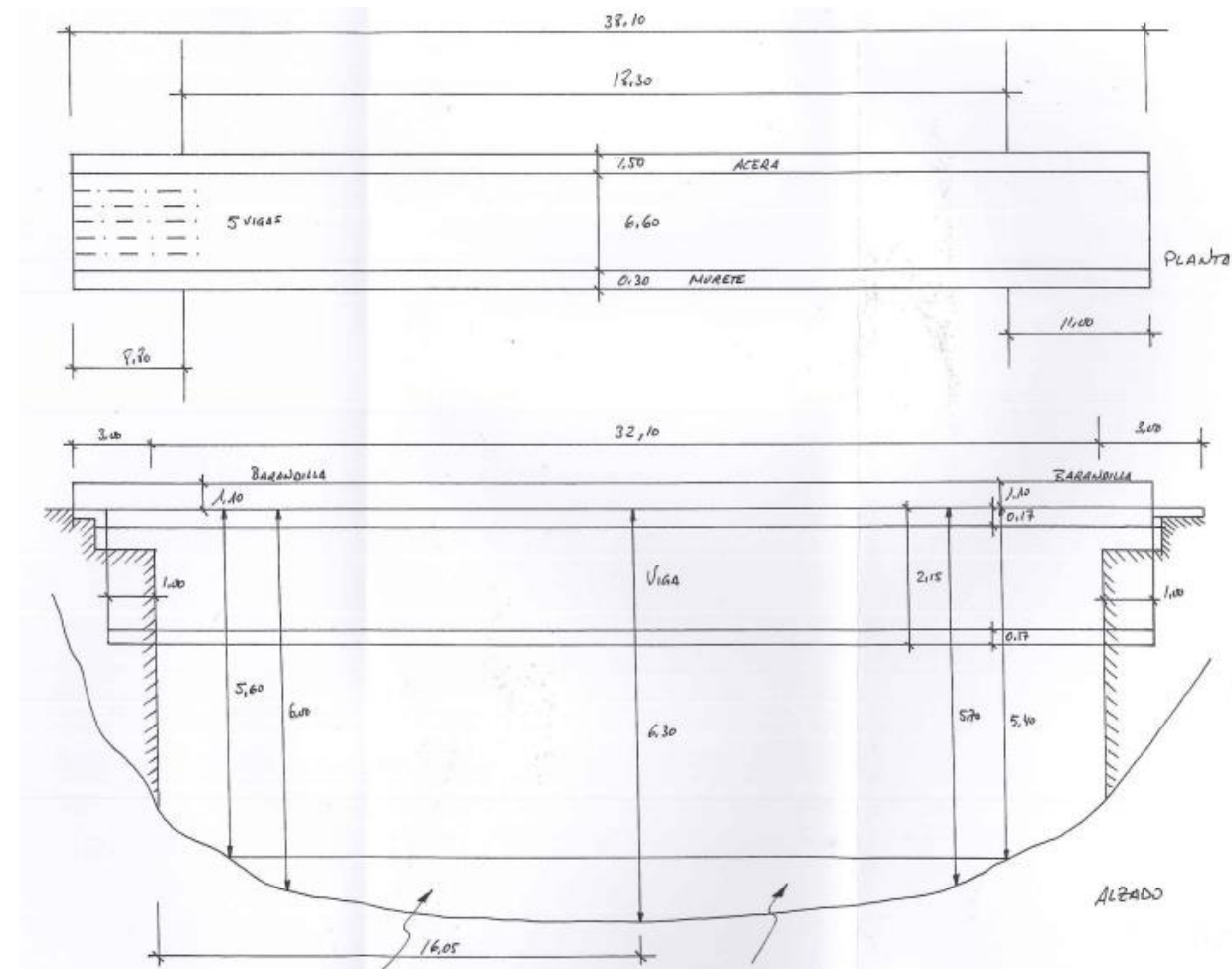


Figura 28. Croquis del puente de acceso a la EDAR Sur (1998)

Comparando, se observa que la profundidad del fondo del cauce en esta sección ha aumentado, produciéndose una incisión de 53 cm desde la profundidad de 4,15 m en 1998 hasta los 4,68 m en 2011.

Estación de aforo AR18 (puente del camino de la Aldehuela a Vaciamadrid)

Esta estructura tiene 2 m de canto y está apoyada en la cota 537,8 m. El alzado de la estación de aforo se muestra en el siguiente croquis elaborado por el SNCZI en 2020.

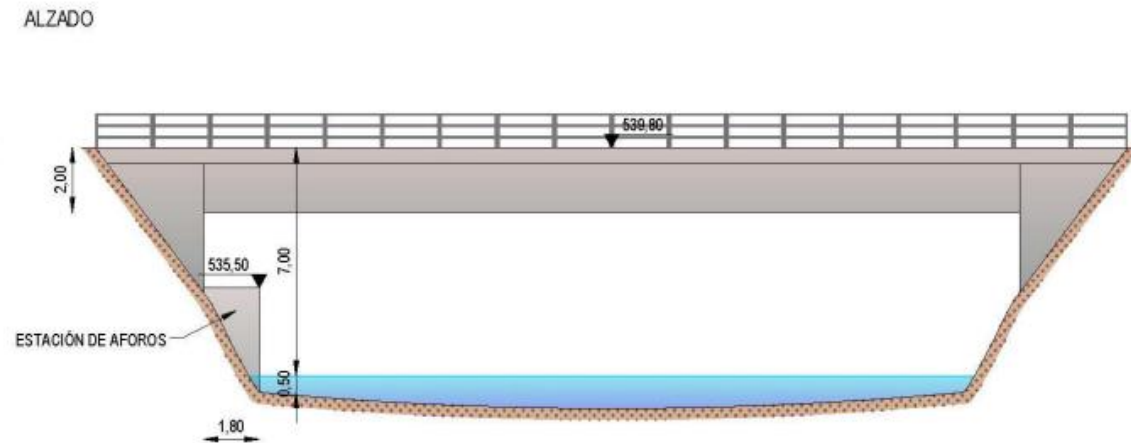


Figura 29. Alzado de la estación de aforo AR18 (2020)

También se dispone de los croquis realizados para las Normas de Explotación de la presa del Pardo (1998):

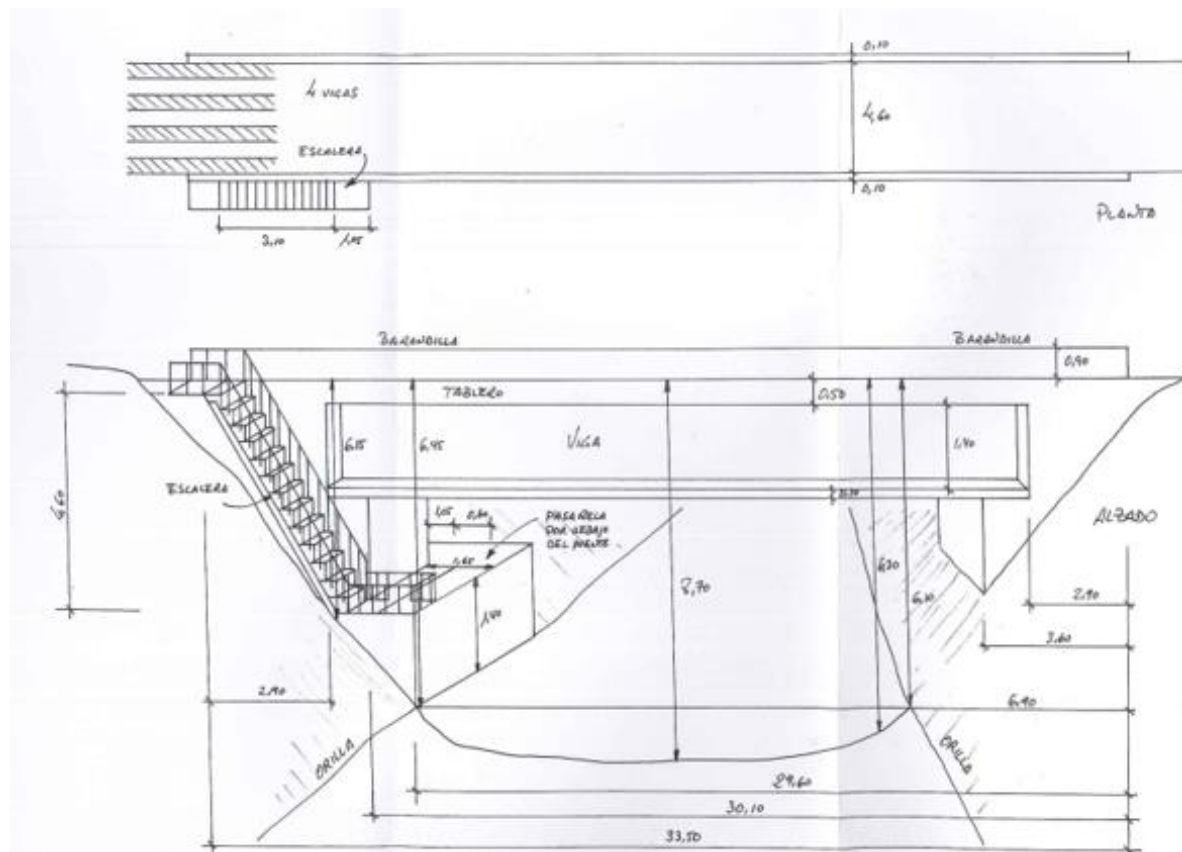


Figura 30. Croquis de la estación de aforo AR18 (1998)

Analizando ambas imágenes, se observa que en 22 años la profundidad del fondo del cauce en esta sección ha aumentado, produciéndose una incisión de 80 cm desde la profundidad de 6,70 m en 1998 hasta los 7,50 m en 2020.

4 DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS HIDRÁULICOS

Dado el tipo de estudio que se quiere realizar, se ha considerado que las hipótesis de flujo unidimensional no eran las adecuadas en general, siendo necesario realizar una modelación bidimensional, para lo que se ha empleado el modelo IBER, basado en los volúmenes finitos. El programa simula la translación del aporte de flujos introducidos aguas arriba del área modelizada al punto de desagüe de la cuenca.

Este sistema tiene la ventaja de incorporar las variables geomorfológicas de la cuenca de forma automática sin depender de las formulaciones más o menos precisas que incorporan los modelos unidimensionales.

IBER es un modelo matemático bidimensional para la simulación del flujo en ríos y estuarios desarrollado a partir de la colaboración del Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente, GEAMA (Universidad de la Coruña), del Grupo de Ingeniería Matemática (Universidad de Santiago de Compostela), del Instituto Flumen (Universitat Politècnica de Catalunya y Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria) y promovido por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Es un modelo numérico desarrollado directamente desde la administración pública española en colaboración con las universidades mencionadas y diseñado para ser especialmente útil a las necesidades técnicas específicas de las confederaciones hidrográficas en la aplicación de la legislación sectorial vigente en materia de aguas.

Este modelo se basa en la metodología de volúmenes finitos, aprovechando los importantes desarrollos habidos en las últimas décadas con este tipo de esquemas para las ecuaciones de las aguas someras. El modelo IBER consta actualmente de 6 módulos de cálculo principales: hidrodinámico, de turbulencia, de transporte de sedimentos, de calidad de agua, hidrológico y de hábitat. Todos los módulos trabajan sobre una malla de volúmenes finitos formada por elementos triangulares o cuadriláteros. En el módulo hidrodinámico, que constituye la base de IBER, se resuelven las ecuaciones de aguas someras bidimensionales promediadas en profundidad (ecuaciones de St. Venant 2D). El módulo de turbulencia permite incluir las tensiones turbulentas en el cálculo hidrodinámico, pudiéndose utilizar para ello diferentes modelos de turbulencia para aguas someras con diferente grado de complejidad. El módulo de transporte de sedimentos resuelve las ecuaciones de transporte de fondo y transporte turbulento en suspensión, calculando a partir del balance de masa de sedimento la evolución de la cota de fondo. Todas las funciones y parámetros que aparecen en las ecuaciones hidrodinámicas (incluyendo el coeficiente de Manning y la velocidad del viento) pueden imponerse de forma variable tanto espacial como temporalmente).

IBER distingue entre contornos cerrados (tipo pared) y contornos abiertos por los cuales entra y sale el agua del dominio de cálculo. En los contornos cerrados se puede imponer o una condición de deslizamiento libre o una condición de fricción de pared. Con la condición de deslizamiento libre se desprecia el rozamiento generado por los contornos sobre el fluido. Si se considera relevante el efecto del rozamiento generado por el contorno se debe utilizar una condición de contorno tipo fricción.

Respecto a los contornos abiertos, se consideran diferentes alternativas en función del régimen hidráulico en el contorno. En los contornos de entrada se fija el caudal de agua y se asume que la dirección del flujo es perpendicular al contorno. En caso de que el flujo entre en régimen supercrítico, se impone adicionalmente el calado. La distribución del caudal unitario a lo largo del contorno se realiza de forma proporcional al calado en cada punto del mismo según la expresión:

$$q_n = C \cdot h^{5/3}$$

donde C es una constante que asegura que la integral del caudal unitario q_n a lo largo del contorno considerado es igual al caudal total de entrada.

En los contornos de salida se impone el nivel de la lámina de agua en caso de que se produzca un régimen subcrítico, mientras que no es necesario imponer ninguna condición en el caso de que el régimen sea supercrítico. En los contornos de salida se considera asimismo la posibilidad de introducir una relación de curva de gasto que defina la relación entre la cota de la lámina de agua y el caudal específico desagüado en cada punto del contorno.

Por último, se incluye la posibilidad de definir contornos abiertos tipo marea, en los cuales se impone una cota de la lámina de agua variable en el tiempo. En estos contornos se fija únicamente la cota de la lámina cuando el agua sale del dominio de cálculo (marea vaciante), y se impone adicionalmente la dirección del flujo de forma perpendicular al contorno cuando el agua entra en el dominio (marea entrante).

De forma resumida, este modelo incorpora:

- La modelización numérica de flujo variable en dos dimensiones horizontales en la hipótesis de flujo verticalmente homogéneo.
- Adaptabilidad de la malla a la morfología de la zona a modelizar.
- Posibilidades de modelizar procesos de secado e inundación en zonas de la malla no predefinidas.
- Cálculo por volúmenes finitos.

Los datos necesarios para completar el modelo son los siguientes:

- Terreno: ráster del Modelo Digital de Terreno (con edificaciones y sin puentes).
- Ráster de rugosidades, empleando el parámetro del número de Manning para definir las distintas zonas.
- Establecimiento de las condiciones de contorno:
 - Externas: condiciones de entrada (hidrogramas, con los caudales de cálculo) y condiciones de salida (curva de desagüe, calado crítico, etc.).
 - Internas: puentes y tramos cubiertos.
- Definición de las condiciones iniciales de simulación.
- Establecimiento de los parámetros de cálculo (tiempos de inicio, duración de la modelización y de grabación de resultados).

Se ha iniciado el estudio con un modelo del ámbito con la morfología actual al que se ha denominado Situación Actual (SA). Para ello, se ha configurado un modelo bidimensional que engloba los cauces que llegan a la zona de estudio, entre los que se encuentra el río Manzanares y el arroyo del Culebro. El modelo en situación actual ha sido calibrado con los datos recopilados del SNCZI, la estación de aforo y los datos obtenidos en la visita de campo.

A partir de estos resultados se pueden evaluar la efectividad de las motas y escolleras de protección frente a inundaciones que podrían reducirse o incluso eliminarse para permitir el desplazamiento transversal de los flujos y potenciar la renaturalización del cauce.

El modelo de Situación Futura parte del modelo Situación Actual y sobre este se han implementado las actuaciones propuestas. Por tanto, es un modelo análogo al de la Situación Actual, difiere en el terreno y los coeficientes del n.º de Manning. El resto de los parámetros del modelo no han sido modificados.

Finalmente, los resultados obtenidos para las alternativas planteadas se han comparado con los resultados de la Situación Actual, comprobando la funcionalidad de las medidas planteadas.

5 MODELO HIDRÁULICO EN SITUACIÓN ACTUAL

Como ya se ha mencionado con anterioridad, se ha iniciado el estudio configurando el modelo hidráulico bidimensional de la Situación Actual.

La Situación Actual una vez calibrados los parámetros del modelo hidráulico, persigue obtener velocidades y calados que servirán posteriormente como apoyo para el análisis de los cambios generados en la dinámica de los flujos y la evaluación de la efectividad de las medidas propuestas.

5.1 PARÁMETROS BÁSICOS

La entrada principal del programa es la caracterización del terreno. Esta se realiza mediante el modelo digital de terreno, la rugosidad del terreno y la malla de cálculo.

Cotas del terreno

Para la definición del terreno se ha utilizado un modelo digital del terreno con un paso de malla de 1 m y un total de 387.222.000 celdas, incluyendo las celdas sin dato.

Como se ha comentado anteriormente, se ha partido de los MDT elaborados dentro de los estudios asociados al Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI).

Rugosidad del terreno

El parámetro de rugosidad utilizado es el del número de Manning. Se ha elaborado la caracterización de la rugosidad en el área de estudio a partir de las siguientes fuentes de información de usos del suelo: CORINE 2000/2006, BTN25, SIOSE, Ortofotografías del PNOA, Imágenes aéreas del Google Earth. Se ha tomado como referencia los valores indicados en la "Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables", elaborada por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en 2011. Además, estos valores se han comprobado y completado a través de ortofotografía (TRAGSA 2023), Google Earth y visitas de campo.

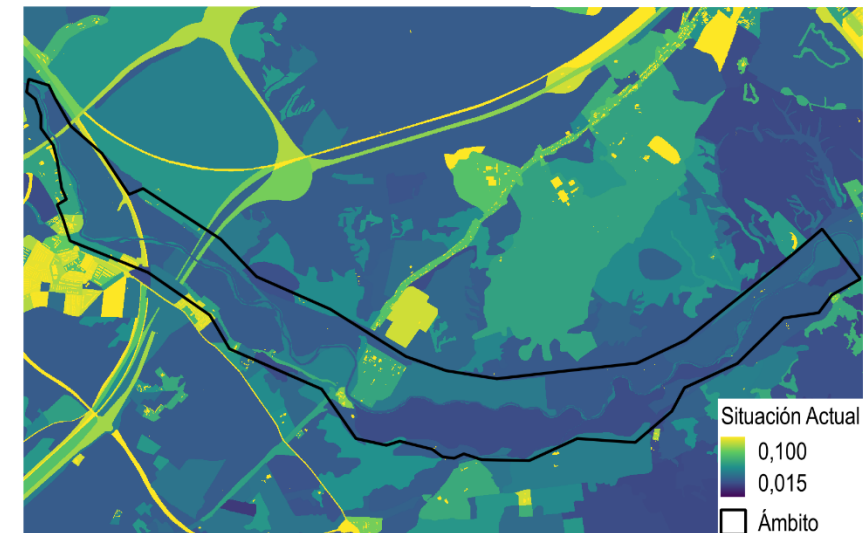


Figura 31. Rugosidad del modelo en Situación Actual

Malla de cálculo

Además de la caracterización del terreno (cotas), es necesario definir geoméricamente el área de cálculo dividiéndolo en regiones con distintas características: la malla principal o general y aquellas regiones en las que se configura un mallado específico, normalmente más pequeño, de acuerdo con los accidentes orográficos como el cauce principal, sus brazos e islas, etc. y a las estructuras existentes, como vías de transporte y puentes, terraplenes y muros de protección frente a inundaciones, etc.

Habitualmente, la malla principal o general suele tener una longitud de arista alto, que toma valores superiores al resto de la malla, mientras que el resto de la zona de mallado, en la que se requiere un detalle elevado, suele tener aristas de longitud inferiores. En este estudio no se han definido distintas regiones de mallado, configurándose una única malla de alto detalle para toda su extensión, con una longitud de arista máxima de 1,2 m. Así, se obtiene una malla no estructurada con celdas triangulares formada por 15.272.244 polígonos.

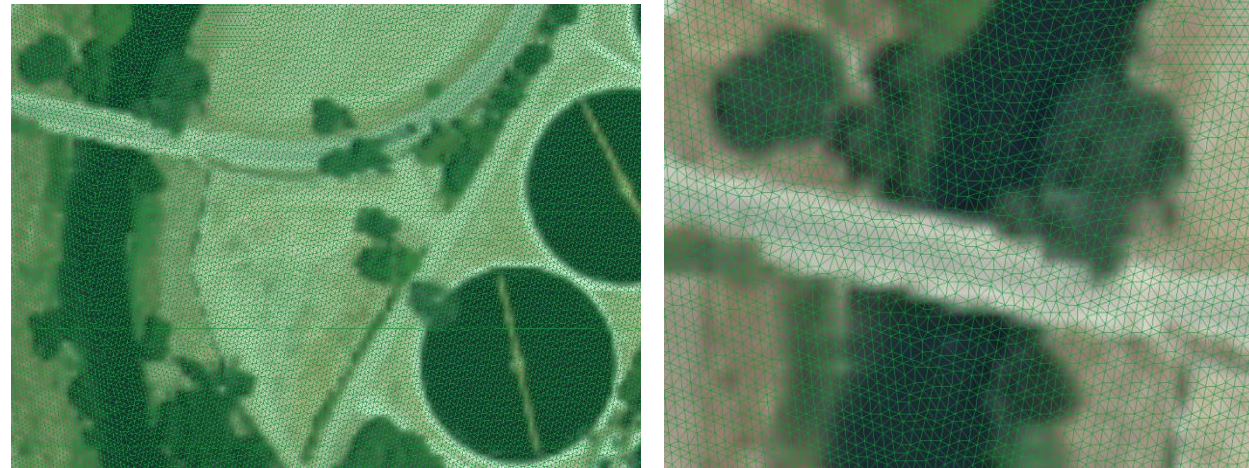


Figura 32. Detalle de malla en el puente de acceso a la EDAR Sur

5.2 PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS

Los parámetros hidrodinámicos necesarios para el funcionamiento se agrupan en las condiciones de contorno (condición de aguas arriba y condición de aguas abajo), modelización de estructuras (consideradas condiciones de contorno internas), condiciones iniciales y parámetros de simulación. El éxito de una simulación depende en gran medida de una correcta elección de todas las variables.

Condiciones de contorno aguas arriba (entradas) y aguas abajo (salidas)

Como condición de entrada se han introducido los caudales del río Manzanares y del arroyo del Culebro. Dichos caudales se corresponden con los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años, descritos en el apartado 3.2.

En la zona final del modelo, 560 m aguas abajo de la sección del puente de la estación de aforo AR18, se ha introducido una condición de contorno de salida de tipo vertedero con coeficiente de vertido 1,3.

En la siguiente figura se muestran la localización de las entradas y las salidas en el modelo. Y, a continuación, se recoge una tabla resumen con los caudales punta establecidos para las distintas secciones. Estos caudales se introducen en el modelo hidráulico como condiciones de contorno de caudal constante.



Figura 33. Condiciones de entrada y de salida del modelo en Situación Actual

Periodo de retorno [años]	Caudal río Manzanares [m³/s]	Caudal arroyo Culebro [m³/s]
10	175	10
50	300	17
100	375	25
500	580	31

Tabla 3. Caudales de cada condición de entrada del modelo en Situación Actual

Condiciones de contorno internas: estructuras

En las simulaciones hidráulicas adquiere especial relevancia la representación de las obras y/o accidentes significativos que modifican el comportamiento de la avenida y, por ende, condicionan la extensión de su zona inundable.

En el caso concreto de esta zona de estudio, existen nueve estructuras sobre el cauce del río Manzanares que se tienen en cuenta en la construcción del modelo hidráulico y cuyas características y geometría quedan contempladas en el apartado 3.4.

Condiciones iniciales

En cualquier modelo hidrodinámico un parámetro esencial a definir para comenzar el cálculo es el nivel del agua en todo el ámbito del modelo para el instante inicial. Para la introducción de este dato se puede cargar una zona inundable calculada previamente, de la que se parte para que el programa pueda iniciar el cálculo, o bien se puede comenzar en seco.

En el caso concreto de esta zona de estudio, el modelo se encuentra en estado seco en su condición inicial.

Parámetros de simulación

Los últimos datos que se necesitan para la creación del modelo son los parámetros de tiempo de la simulación. Estos parámetros hacen referencia al periodo de simulación y la frecuencia de grabación de los resultados.

El periodo de simulación es el tiempo que se necesita que corra la simulación y se determina en función de la duración del hidrograma, del tiempo de concentración o del tiempo de recorrido de la onda por la longitud de cauce analizado. Se ha considerado como periodo de simulación 9 horas.

Por otro lado, es necesario definir la frecuencia de grabación de los resultados. Para este estudio, se establece un intervalo de volcado de 600 segundos.

5.3 CALIBRACIÓN DEL MODELO

El conocimiento de las inundaciones ofrece la posibilidad de contrastar los resultados obtenidos en las simulaciones realizadas. Si el evento se ha producido en el pasado, el modelo puede calibrarse con datos tomados en campo, identificando cualquier indicio que permita delimitar la extensión de la inundación o, incluso, determinar los calados que ha alcanzado la inundación. También puede hacerse uso de fotografías y videos, de prensa, de redes sociales y de internet. De esta forma, los mapas de inundabilidad definidos se acercan más a la realidad.

En este caso, se conocen los siguientes datos que pueden emplearse para comprobar la bondad del modelo y ajustar sus desviaciones:

- La curva de gasto de la estación de aforo AR18 MANZANARES R.-VAC., facilitada por el SAIH de la Confederación Hidrográfica del Tajo (ver apartado 3.2).
- El calado en la estación de aforo del día de trabajo de campo y cotas recogidas durante la visita, cuando circulaban 13 m³/s (ver apartado 3.1).

- Los resultados de los modelos del SNCZI elaborados por la Confederación Hidrográfica del Tajo, sobre todo los del modelo de aguas abajo de la EDAR Sur, ya que en el tramo de aguas arriba el modelo hidráulico del SNCZI es unidimensional y los mapas de peligrosidad por inundación de los periodos de retorno elaborados a partir de estos modelos.

Para la calibración del modelo se emplean la curva de gasto de la estación de aforo y los datos asociados a la visita de campo del día 16 de enero de 2024. Los resultados de los modelos y sus correspondientes mapas de peligrosidad del SNCZI, dado su carácter oficial, se emplean para contrastar los resultados obtenidos para el mismo juego de caudales. No se emplean para la calibración del modelo dado que los modelos hidráulicos realizados en el presente estudio tienen mayor precisión. Como ya se ha comentado, en el SNCZI, el tramo de estudio abarca dos estudios hidráulicos del río Manzanares, uno aguas arriba y otro aguas abajo de la EDAR Sur, realizados en distintas fechas. El modelo de aguas arriba, el más antiguo, es unidimensional y se realizó con cartografía LiDAR del PNOA de la primera cobertura y sin batimetrías en el cauce y el de aguas abajo es un modelo bidimensional realizado con cartografía LiDAR de la segunda cobertura y con batimetrías en el cauce. Por otra parte, actualmente el modelo IBER incorporan técnicas de supercomputación sobre GPU que permiten abordar ámbitos de estudio más amplios reduciendo los tiempos de cálculo, lo que ha permitido que el modelo configurado en este trabajo tenga una malla de cálculo de mayor precisión.

Por tanto, con objeto de calibrar el modelo, se han realizado tres simulaciones con diferentes caudales punta: (i) 13 m³/s, (ii) 317 m³/s y (iii) 400 m³/s, equivalentes al (i) caudal registrado en la estación de aforo el día de la visita de campo realizada el 16 de enero de 2024, (ii) caudal asociado al periodo de 50 años y (iii) caudal asociado al periodo de retorno de 100 años.

Con las tres simulaciones, para evaluar la bondad de los resultados, se compara en cada simulación el calado obtenido en la sección del puente de la estación de aforo y el calado que indica su curva de gasto. Además, con el modelo en el que se simula un caudal de 13 m³/s se comparan los datos tomados en campo (velocidades, calados de agua y extensión de la lámina de agua) con los resultados del modelo.

La siguiente imagen compara los perfiles de la lámina de calados (en la sección de la estación de aforo) con la altura de la curva de gasto. En tonos verdes se representan las alturas de la estación de aforo, con mayor intensidad al aumentar el caudal, mientras que los perfiles de calados representados son: de caudal 13 m³/s en amarillo, de 317 m³/s en naranja y de 400 m³/s en azul.

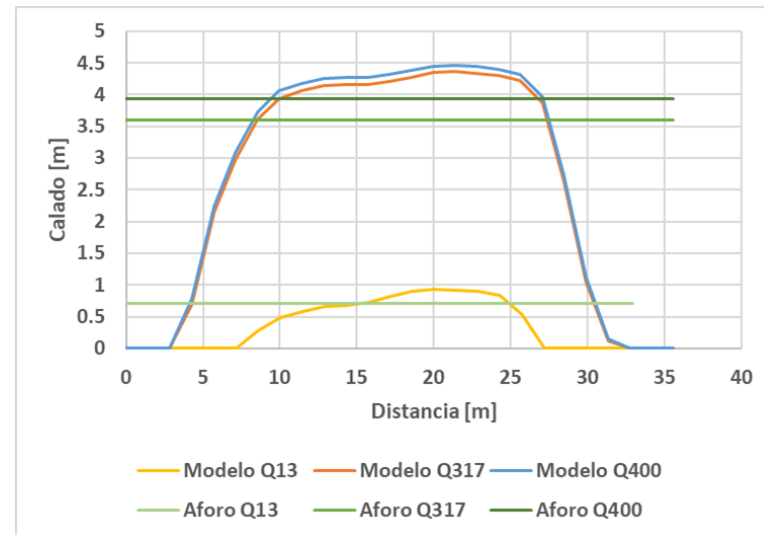


Figura 34. Perfil de calados del modelo hidráulico y altura de la estación de aforo

Para el caudal de 13 m³/s, se puede observar que la parte central del perfil de calados adquiere unos valores estables que oscilan dentro del intervalo de 0,50 a 1,00 m y, por otro lado, la altura de la estación de aforo es de 0,70 m. En promedio, la diferencia entre los calados del modelo y los datos del aforo en este tramo central del cauce está en 0,16 m.

Por otro lado, para el caudal de 317 m³/s, la parte central del perfil de calados adquiere unos valores estables que oscilan dentro del intervalo de 3,50 a 4,35 m y la altura de la estación de aforo es inferior a los resultados de la modelización y de valor 3,60 m. En promedio, la diferencia entre los calados del modelo y los datos del aforo en este tramo central del cauce está en 0,55 m.

Finalmente, para el caudal de 400 m³/s, la parte central del perfil de calados adquiere unos valores estables que oscilan dentro del intervalo de 4,00 a 4,50 m y la altura de la estación de aforo es inferior a los resultados de la modelización y de valor 3,93 m. En promedio, la diferencia entre los calados del modelo y los datos del aforo en este tramo central del cauce está en 0,36 m.

Estas diferencias pueden ser debidas a que el terreno en el lecho del cauce únicamente tiene incorporados datos batimétricos en los últimos 6,5 km del río Manzanares, el resto del cauce presenta una superficie plana homogénea que se asemeja a una lámina de agua, por lo que el modelo digital del terreno está elevado respecto al terreno real. La corrección de la batimetría en todo el modelo implica la realización de trabajos topográficos en un tramo de longitud 7,5 km para poder implementarlo en el modelo digital del terreno. Sin embargo, dado el alcance de este estudio se ha prescindido de la realización de dichos trabajos topográficos.

La calibración del modelo se llevaría a cabo mediante la revisión y modificación de la rugosidad y el terreno en todo el ámbito de estudio, hasta ajustar estas desviaciones y reducir las diferencias lo máximo posible. Si bien, en este caso particular, se considera que las diferencias entre el resultado del modelo y los datos del aforo son asumibles dado el nivel de detalle requerido para este estudio, por lo que se considera que el modelo es suficientemente bueno para el objetivo requerido que consiste en disponer de los valores de las velocidades y niveles del agua en las zonas donde se plantean actuaciones, situadas principalmente dentro del DPH.

Paralelamente al análisis de calados en la sección de la estación de aforo, se comparan las zonas inundables obtenidas con las simulaciones de 317 y 400 m³/s con las del SNCZI de caudales homólogos, que corresponden a los periodos de retorno de 50 y 100 años, respectivamente. El objetivo es identificar si las diferencias observadas se pueden atribuir al cambio de modelo y precisión de cálculo. En las siguientes imágenes se presentan las diferencias en planta.

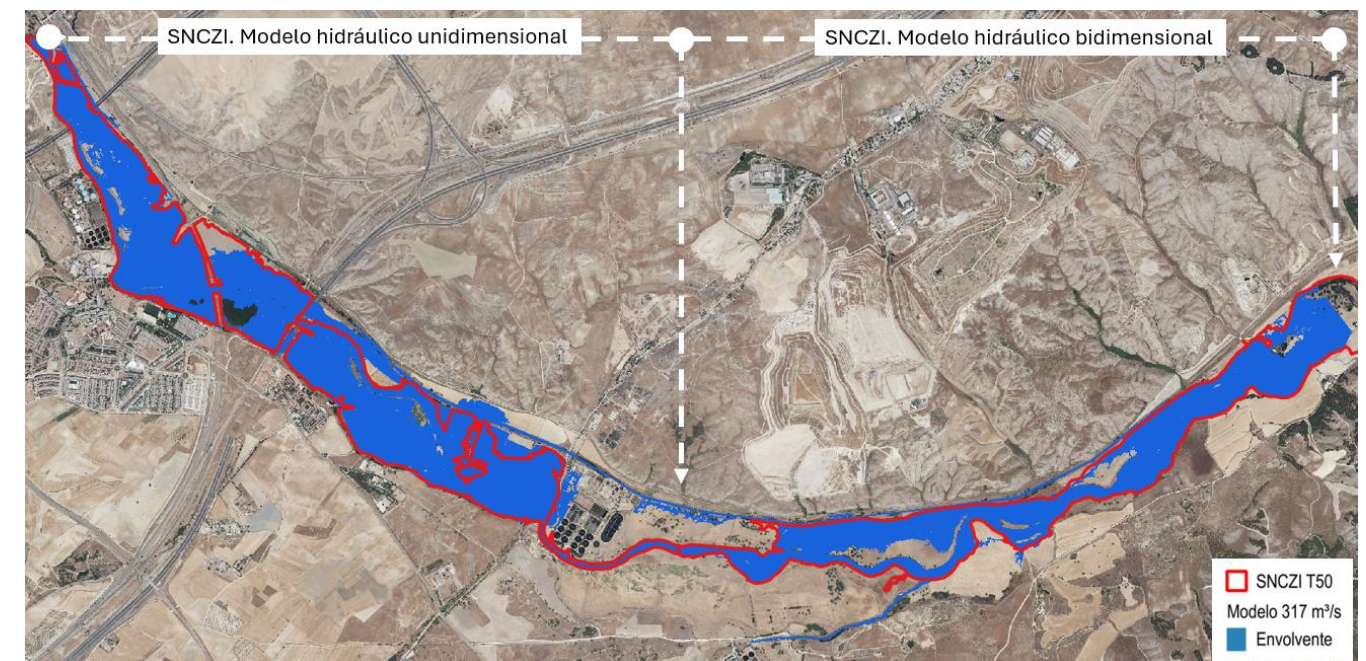


Figura 35. Envolventes de periodo de retorno 50 años del SNCZI y del modelo de 317 m³/s

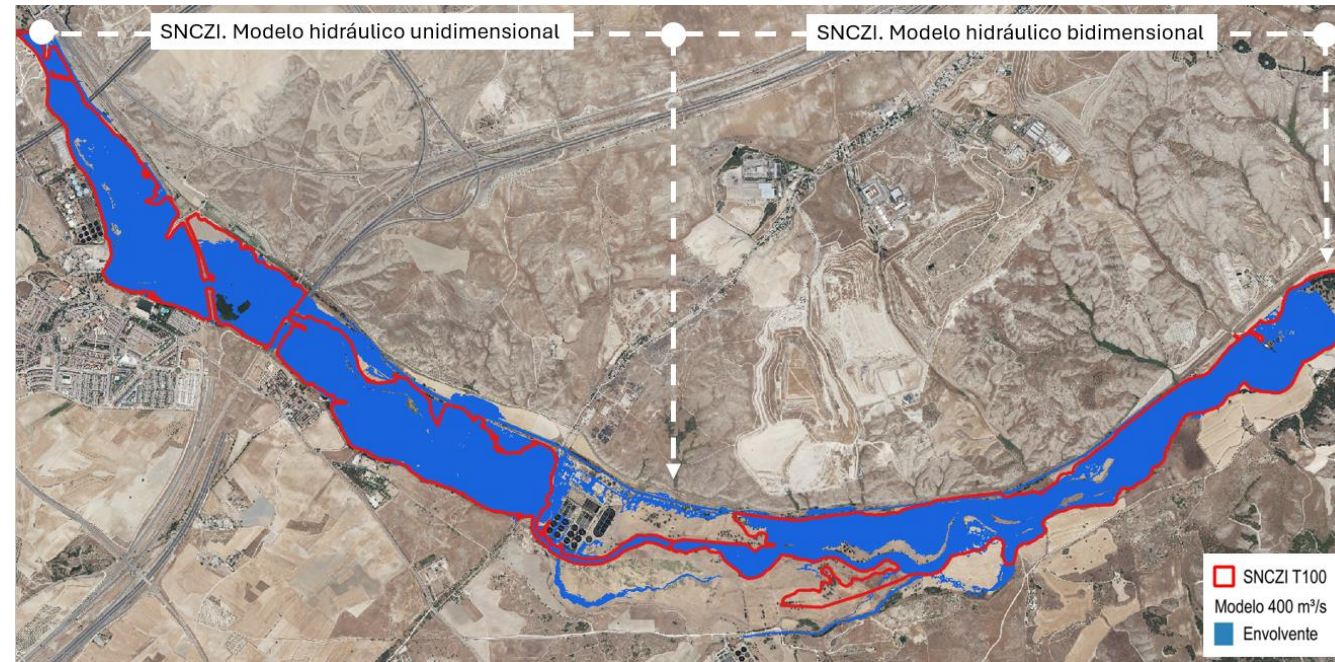


Figura 36. Envoltentes de periodo de retorno 100 años del SNCZI y del modelo de 400 m³/s

En ambas comparativas se puede observar que los resultados de los modelos en cuanto a la extensión de la inundación en planta se aproximan a las delimitaciones de las zonas inundables del SNCZI. Si bien, la zona inundada en el entorno de la depuradora no está contemplada en el SNCZI para los dos periodos de retorno. En el SNCZI este tramo del Manzanares se estudia con un modelo hidráulico unidimensional, por lo que los flujos secundarios que puedan desbordar más allá de la llanura de inundación no están representados, como demuestra el modelo bidimensional actual que llega a la EDAR. Esto no implica cambios sustanciales en los resultados para el objetivo del proyecto.

6 MODELO DE INUNDABILIDAD FUTURA

Apoyado en los resultados obtenidos para la Situación Actual, se han configurado un modelo de inundabilidad futura — Situación Futura (SF). Los objetivos de este modelo son, por un lado, evaluar la funcionalidad de las medidas planteadas y, por otro, comprobar que no se generen daños a terceros.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

En este proyecto se plantean una serie de actuaciones encaminadas a la mejora ecológica de la vega del cauce del Manzanares a su paso por el término municipal de Getafe entre las que se incluyen el rebaje de escolleras existentes que en su día fueron útiles para el control de avenidas y que en la actualidad han quedado inutilizadas, la eliminación de un cordón de tierras, la restauración de los sotos fluviales, la revegetación y el aumento de la biodiversidad. En este estudio solo se han tenido en cuenta aquellas actuaciones que puedan alterar la dinámica fluvial, bien por cambios en el terreno o bien por cambios en el parámetro de la rugosidad.

Estas actuaciones se describen en detalle en la MEMORIA y en el ANEJO N.º7. CUBICACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS EN ESCOLLERAS Y TALUDES. A continuación, se resumen sus principales características.

Medidas en el cauce: retirada parcial de escolleras y reperfilado de taludes

Estas actuaciones tienen como objetivo permitir el desplazamiento transversal de los flujos, recuperando así parte de la llanura de inundación del río para periodos de retorno altos, y potenciar la renaturalización del cauce. Para ello, aguas abajo de la EDAR Sur, por la margen izquierda del Manzanares, se han seleccionado 4 tramos del río en los que reducir la altura de escollera y/o taludes. A continuación, se muestra su ubicación.

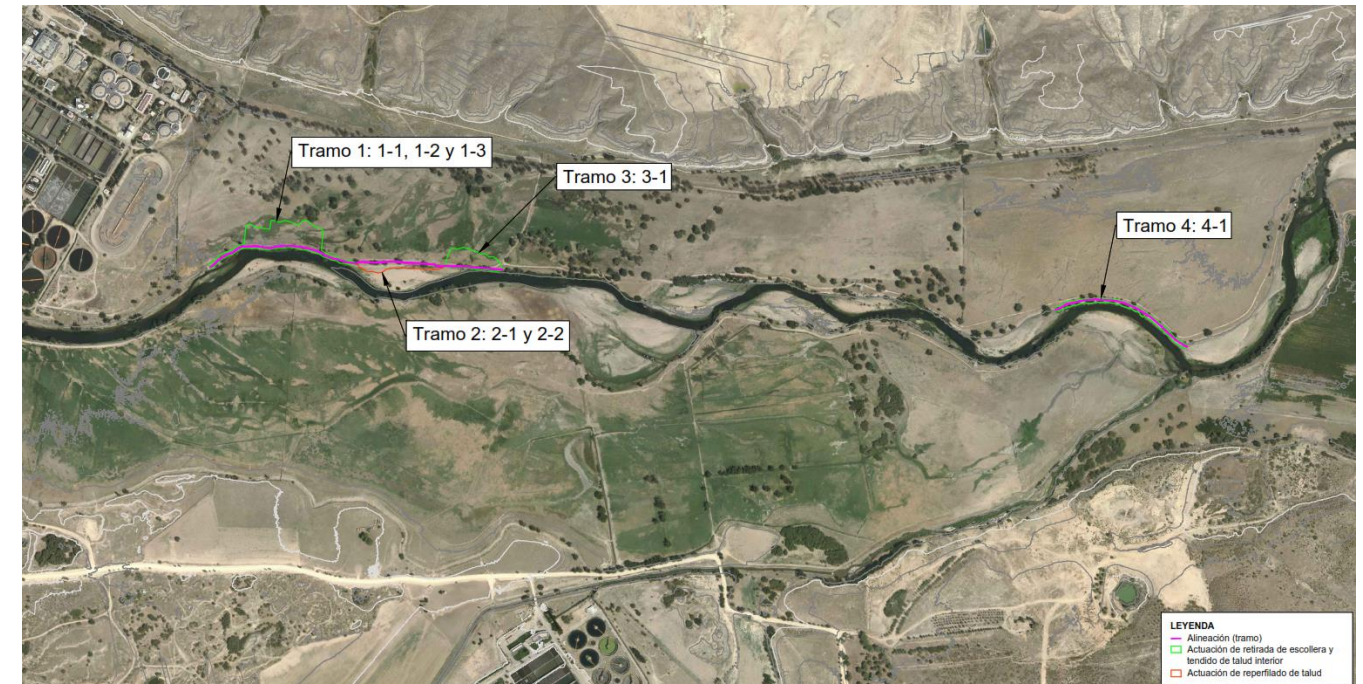


Figura 37. Medidas en el cauce: retirada parcial de escolleras y reperfilado de taludes

En el caso de los tramos con escollera (tramos 1, 3 y 4) se rebaja la misma en una altura de unos 1,5 m desde su cabeza, retirando parte del terreno situado tras la escollera para crear un talud de transición entre la nueva cota de coronación de la escollera y el terreno existente.

En el tramo correspondiente a la mota de tierra y taludes pronunciados con restos de escollera (tramo 2) se reperfila el terreno al objeto de obtener un talud uniforme menos pronunciado y en el tramo a continuación con taludes pronunciados se rellena en el intradós con tierras hasta conseguir un talud uniforme con el anterior. De esta forma, se elimina una mota o cordón de tierras de 150 m de longitud que estrecha la sección del río.

Al inicio y final de cada tramo se realizan transiciones graduales entre el terreno existente y los taludes generados.

En las zonas en las que se actúa se aplican técnicas de bioingeniería mediante la colocación de la solución compuesta por red de coco e hidromanta sobre los taludes generados que cuenten una pendiente superior al 20% tras el rebaje de escolleras, de forma que se garantice la estabilidad y control de erosión, ya que este tipo de solución está especialmente indicada para superficies ubicadas en zonas de escorrentía donde el riesgo erosivo es superior.

Medidas en la vega: revegetación y aumento de la biodiversidad

Para la revegetación y aumento de la biodiversidad se han definido tres bandas de plantación que darían continuidad a la ribera del cauce: una banda basada en Alameda-Sauceda (banda 2), un bosque de vega basado en Fresneda xerófila-Olmeda, constituido por comunidades arbóreas de ribera, pero con ausencia de especies higrófilas y presencia de un abundante número de plantas resistentes a la sequía temporal (banda 3) y, en las zonas más alejadas del cauce del río, principalmente en la margen derecha, una banda de vegetación de la serie zonal del encinar 22b que garantiza la supervivencia de las plantaciones (banda 4). Estas bandas se complementan con la formación de bosquetes con especies a tresbolillo y alineaciones de arbolado de mayor calibre siguiendo el recorrido de sendas peatonales.

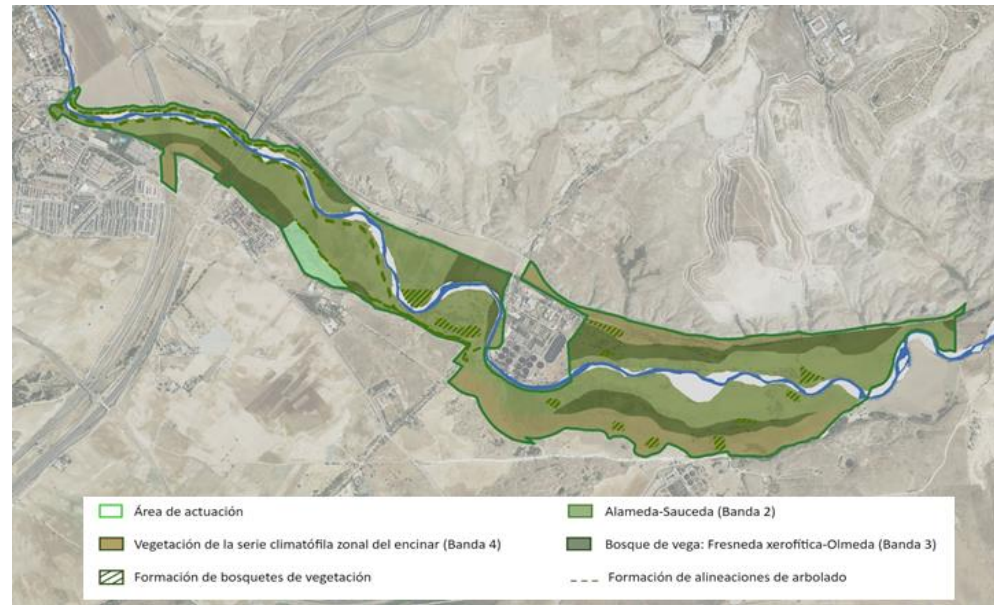


Figura 38. Medidas en la vega: revegetación y aumento de la biodiversidad

6.2 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

El proceso de construcción del modelo es análogo al de la situación actual con algún elemento diferencial como el tratamiento de modelo digital del terreno con la implantación de las actuaciones y la adecuación de la rugosidad del terreno. A continuación, se detalla este proceso.

6.2.1 TRATAMIENTO DEL MODELO DIGITAL DEL TERRENO

Para poder modelizar la situación futura, es necesario implementar en el terreno actual las actuaciones que se proponen. En este caso se tratan de las medidas en el cauce: retirada parcial de escolleras/motas y reperfilado de taludes de transición entre la nueva cota de coronación de la escollera (pie del nuevo talud) y el terreno existente.

Como información de partida, se emplea los perfiles transversales recogidos en el NEJO N.º7. CUBICACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS EN ESCOLLERAS Y TALUDES, en los que se indican la cota de las escolleras, el desmonte de tierra necesaria para la creación de nuevos taludes y las pendientes necesarias.

A modo de ejemplo se muestran en planta la ubicación de los perfiles trasversales del tramo 1 y el alzado de dos de ellos (PK 0+100 y 0+160).

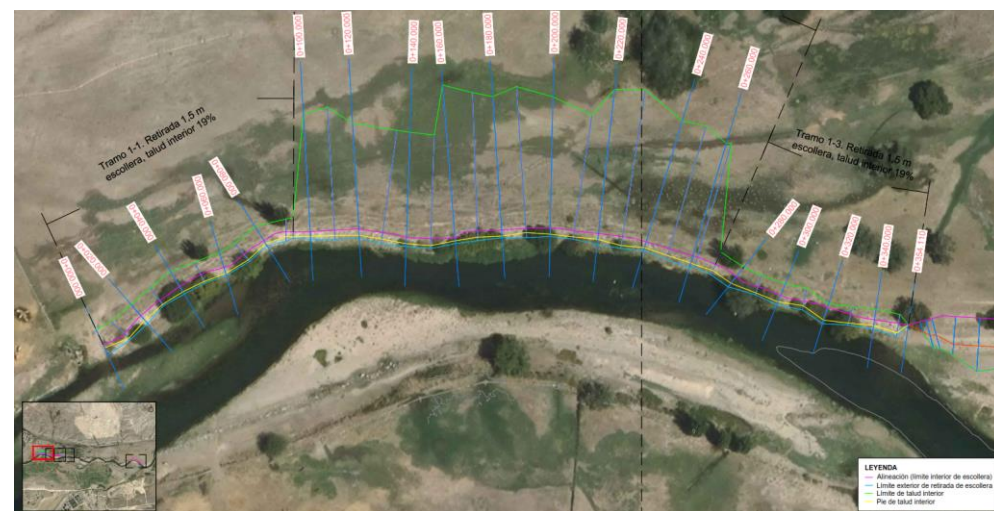


Figura 39. Planta de los perfiles transversales del tramo 1

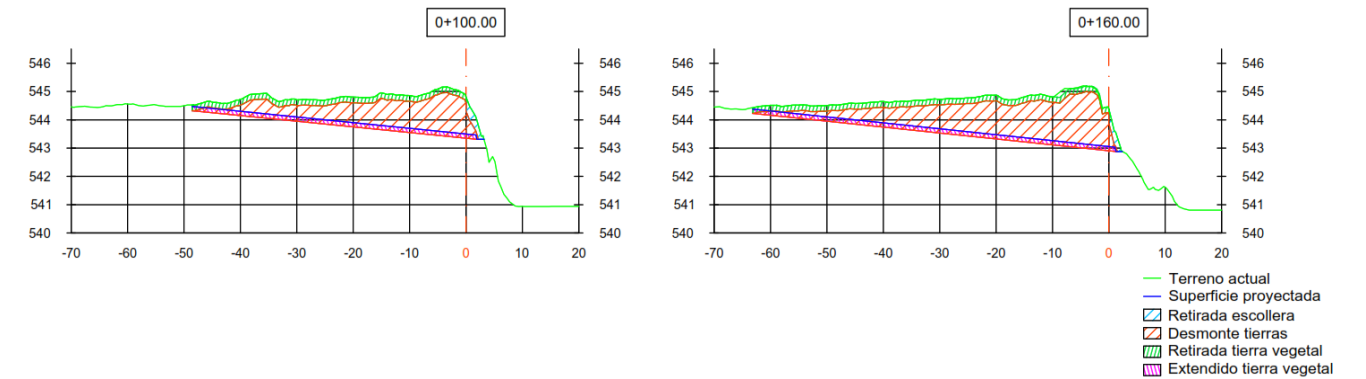


Figura 40. Perfiles transversales PK 0+100 y 0+160 del tramo 1:2

En el caso de las escolleras, se identifican dos cotas de referencia y su ubicación: la cota actual de la coronación de la escollera, para posteriormente rebajarla 1,5 m, y la cota del terreno hasta la que reperfila el talud, es decir, la cota de la cresta o coronación del nuevo talud. A modo de ejemplo, en el caso del perfil transversal PK 0+100, en el que la línea verde indica el terreno actual y la línea azul el terreno tras la actuación, la coronación de la escollera se sitúa a la cota 544,8 msnm (coordenada X=0 del gráfico) y el terreno hasta donde se reperfila el talud se sitúa a la cota 544,5 msnm, por lo que, tras la actuación, el pie del nuevo talud se sitúa en la cota 543,3 y la coronación a la cota 544,5 msnm, siguiendo una pendiente uniforme.

En el caso de la mota de tierras (tramo 2) se conjugan el desmonte de tierras para el caso de la mota, con el relleno de tierras para evitar taludes pronunciados. Al igual que en el caso anterior, se identifican las cotas de referencia y su ubicación. En este caso, en ausencia de escollera, las cotas de referencia son la base exterior a la mota y la del terreno hasta la que reperfila el talud.

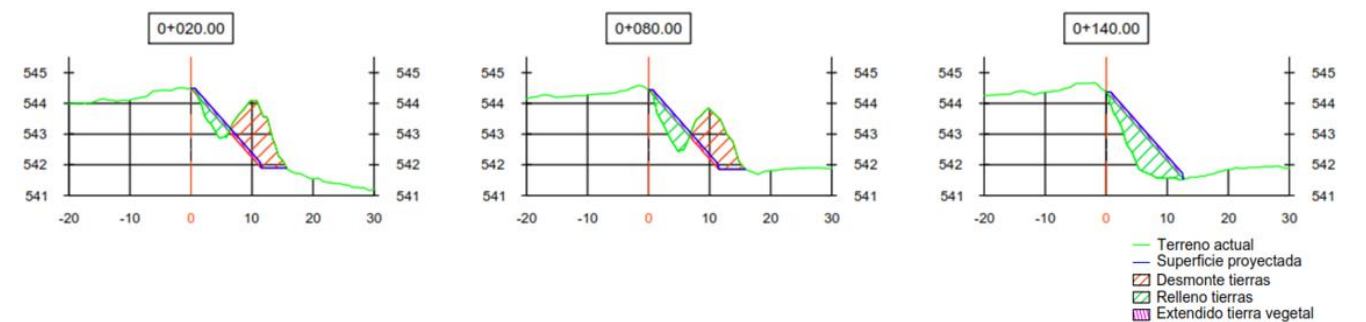


Figura 41. Perfiles transversales PK 0+020, 0+080 y 0+140 del tramo 2

El proceso de implementación de estas medidas implica una serie de operaciones con el MDT de situación actual a través de herramientas GIS que modifiquen las cotas de las celdas del ráster, dando así lugar al MDT de la situación futura. Para ello, se trabaja inicialmente con las áreas en las que se localizan las actuaciones y, posteriormente, se integra al MDT completo.

Lo primero a plantear, y que condiciona la implantación de las actuaciones, es la ubicación en el MDT de la coronación de las escolleras, la base de la mota y la coronación de los nuevos taludes. La cota de la coronación de las escolleras se rebaja 1,5 m y las cotas de la coronación de los nuevos taludes y del terreno exterior a la mota deben conservar su valor. En la siguiente imagen se representa con una línea de color rojo la coronación de la escollera y con una línea en color amarillo la cota del terreno fija, la superficie naranja representa el área con movimiento de tierra (desmonte o relleno).

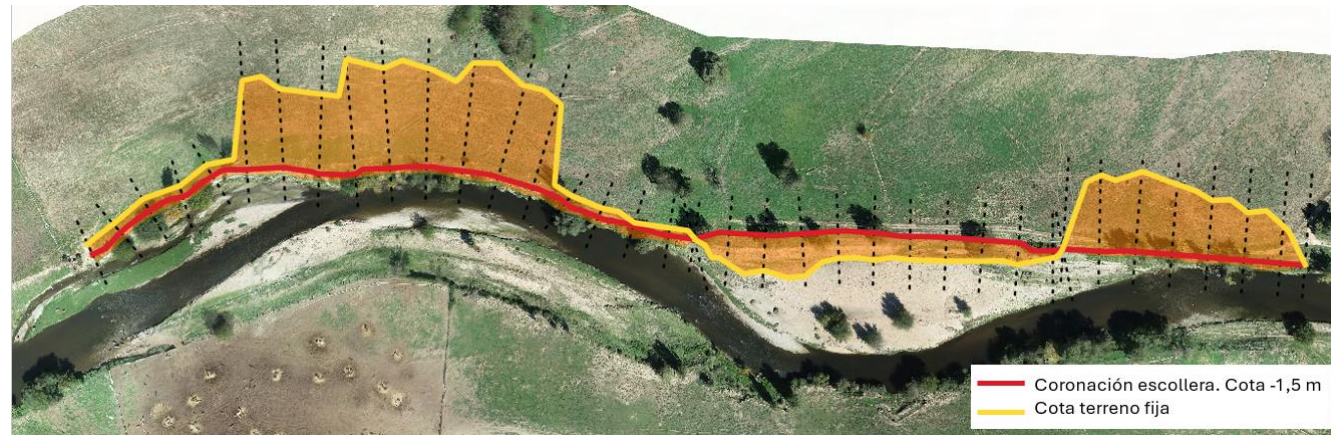


Figura 42. Trazado de la coronación de las escolleras a bajar en los tramos 1, 2 y 3

Por otra parte, se han de ubicar los perfiles transversales recogidos en el ANEJO N.º 7 sobre el MDT, identificando para cada uno de ellos las cotas de referencia. A partir de las cotas clave del MDT, se interpola las áreas comprendidas entre estos perfiles transversales.

Posteriormente, se obtiene las curvas de nivel el terreno interpolado entre perfiles transversales. Estas curvas se suavizan, manteniendo fijas las cotas de referencia de los perfiles, y se adaptan al nuevo terreno. Este proceso se completa generando de nuevo un terreno interpolado, esta vez a partir de las nuevas curvas de nivel. Finalmente, estos nuevos MDT se implementan en el terreno de cálculo, que da lugar al MDT de la situación final.

En la siguiente imagen se muestra a modo de ejemplo un perfil transversal realizado en el ámbito de actuación del tramo 1, en el que se puede observar el nuevo talud tras el rebaje de la coronación de la escollera y el reperfilado del talud. En color marrón se muestra el MDT de la situación actual y en color verde el MDT de la situación futura, el terreno comprendido entre ambos se corresponde con el desmonte de tierras necesario.

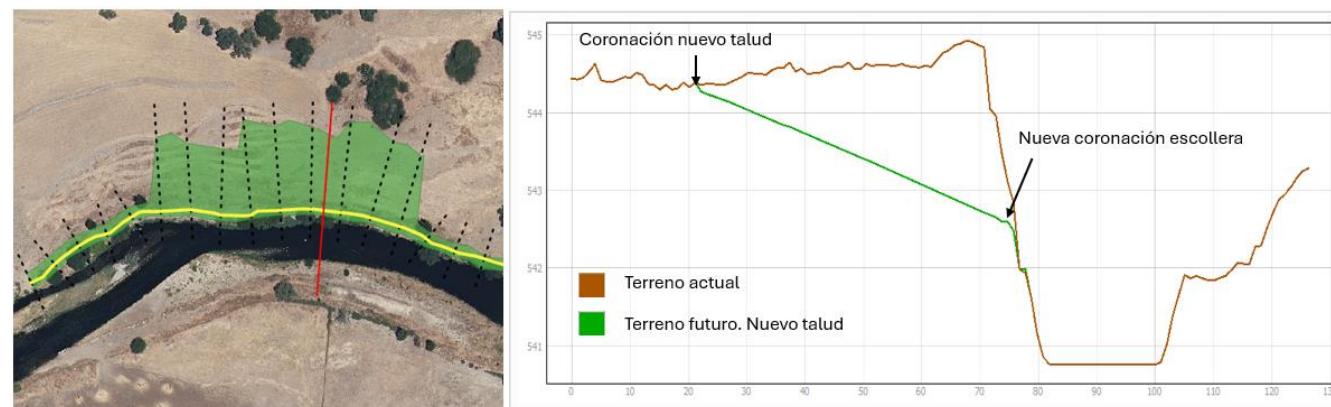


Figura 43. Comparativa entre los MDT de la situación inicial y de la situación futura. Perfil transversal ubicado en el ámbito de actuación del tramo 1

6.2.2 PARÁMETROS BÁSICOS DEL MODELO

Para la definición del terreno se ha utilizado un modelo digital del terreno con un paso de malla de 1 m y un total de 387.222.000 celdas, incluidos los valores sin dato. Tal y como se recoge en el apartado anterior, se trata del MDT de la situación actual al que se le ha implementado las actuaciones.

Por otra parte, se ha mantenido la misma malla de cálculo que en el modelo de la situación actual, de forma que los resultados obtenidos en ambas situaciones sean equivalentes y la comparativa entre láminas tenga coherencia. Se trata de una malla no estructurada con celdas triangulares con una longitud de arista máxima de 1,2 m formada por 15.272.244 polígonos (apartado 5.1).

Así mismo, se ha modificado la rugosidad del terreno en aquellas áreas en las que se han planteado actuaciones de revegetación y aumento de la biodiversidad. Para ello, se ha definido la rugosidad en base a las bandas de plantaciones definidas y a las áreas de bosquetes. Para la determinación de los coeficientes del n.º de Manning se han utilizado los mismos criterios detallados en el apartado 5.2.

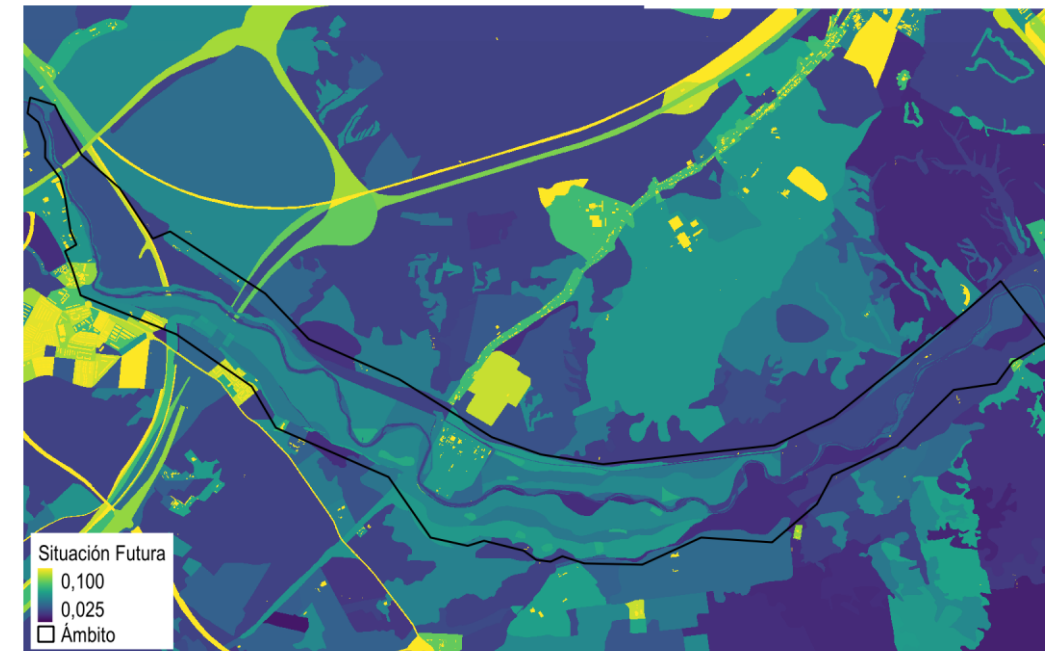


Figura 44. Ráster del n.º de Manning de la zona de estudio. Situación Futura

6.2.3 PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS DEL MODELO

En el caso de los parámetros hidrodinámicos del modelo se aplica exactamente los mismos que para la situación actual (apartado 5.2).

7 RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDRÁULICO BIDIMENSIONAL

Se han obtenido los mapas de peligrosidad (zonas inundables y sus correspondientes niveles, calados y velocidades) para las avenidas con periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años, para la situación actual y la situación futura (con las actuaciones).

7.1 SITUACIÓN ACTUAL

Las siguientes imágenes muestran los resultados de calados y velocidades de la situación actual para el caudal de 185 m³/s (T = 10 años).



Figura 45. Situación Actual. Envolvente de calados para el caudal de 185 m³/s (T = 10 años)

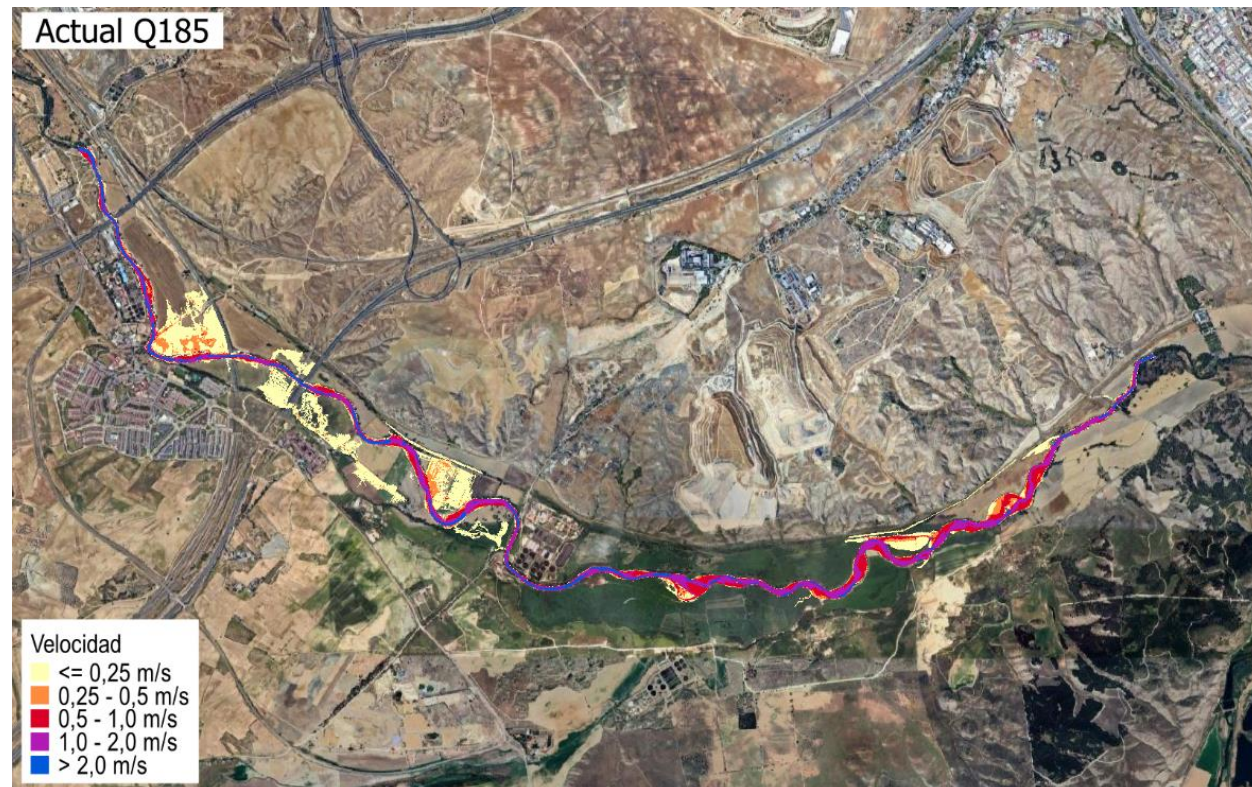


Figura 46. Situación Actual. Envolvente de velocidades para el caudal de 185 m³/s (T = 10 años)

Las siguientes imágenes muestran los resultados de calados y velocidades de la situación actual para el caudal de 317 m³/s (T = 50 años).



Figura 47. Situación Actual. Envolvente de calados para el caudal de 317 m³/s (T = 50 años)

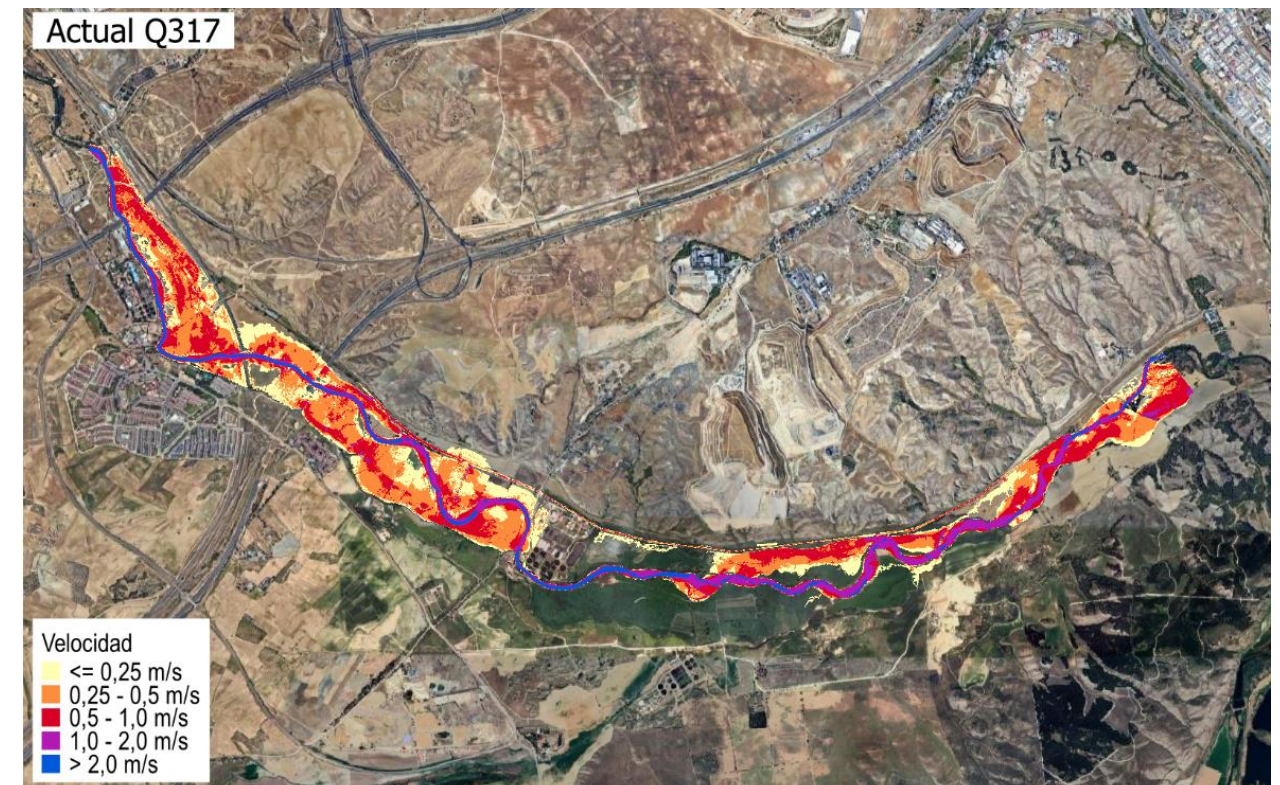


Figura 48. Situación Actual. Envolvente de velocidades para el caudal de 317 m³/s (T = 50 años)

Las siguientes imágenes muestran los resultados de calados y velocidades de la situación actual para el caudal de 400 m³/s (T = 100 años).

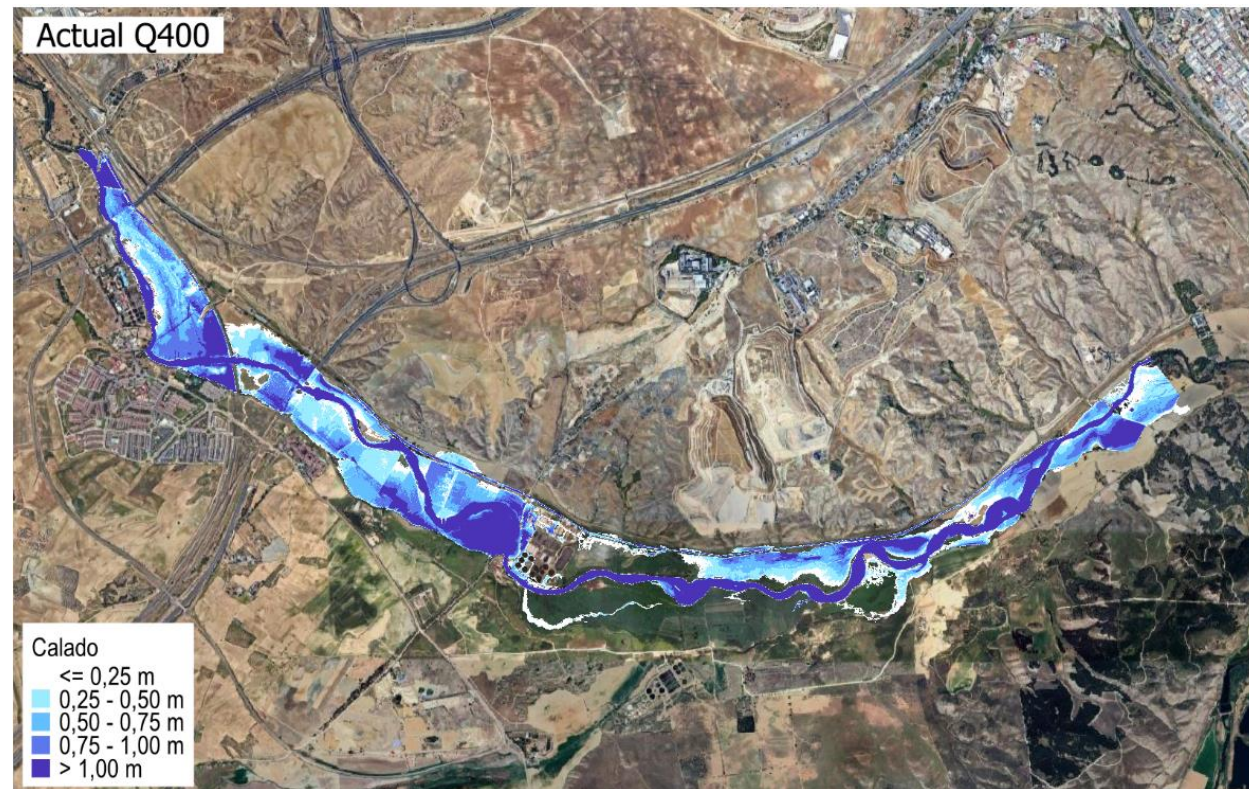


Figura 49. Situación Actual. Envoltente de calados para el caudal de 400 m³/s (T = 100 años)

Las siguientes imágenes muestran los resultados de calados y velocidades de la situación actual para el caudal de 611 m³/s (T = 500 años).

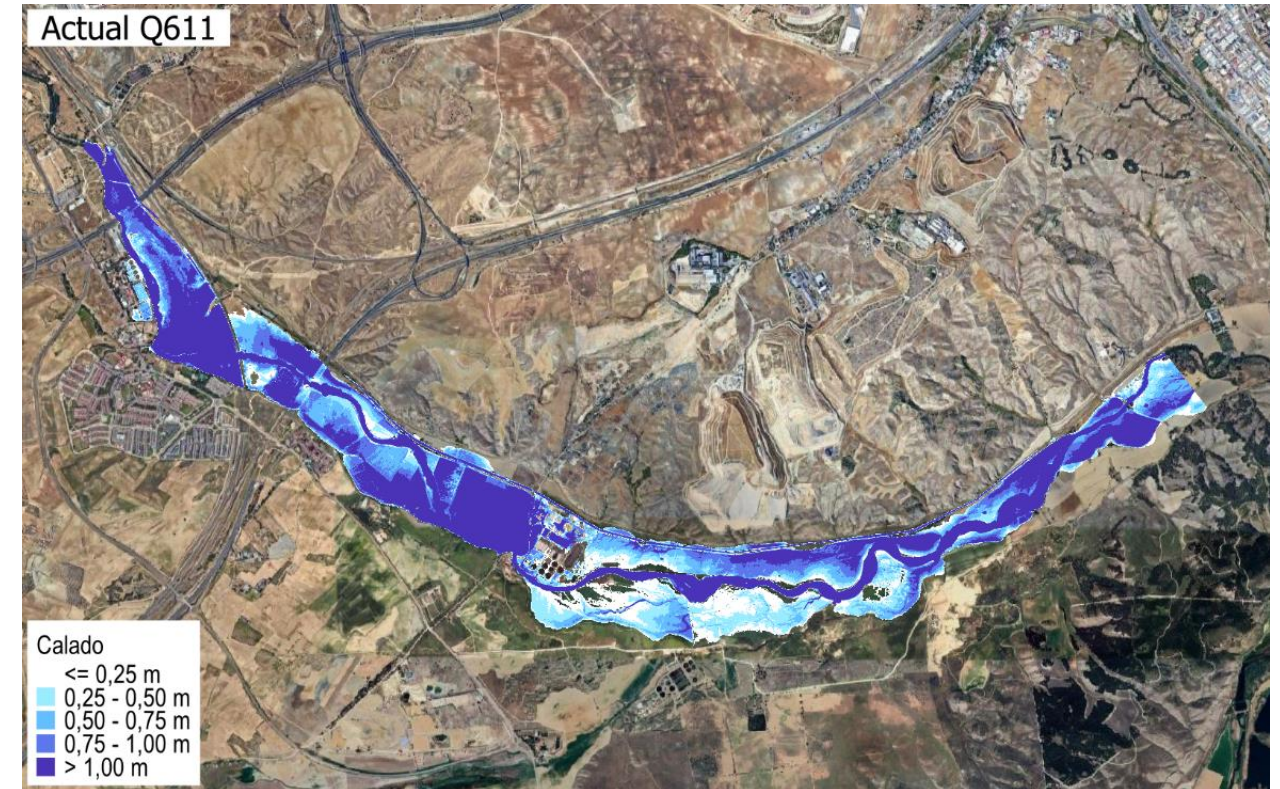


Figura 51. Situación Actual. Envoltente de calados para el caudal de 611 m³/s (T = 500 años)

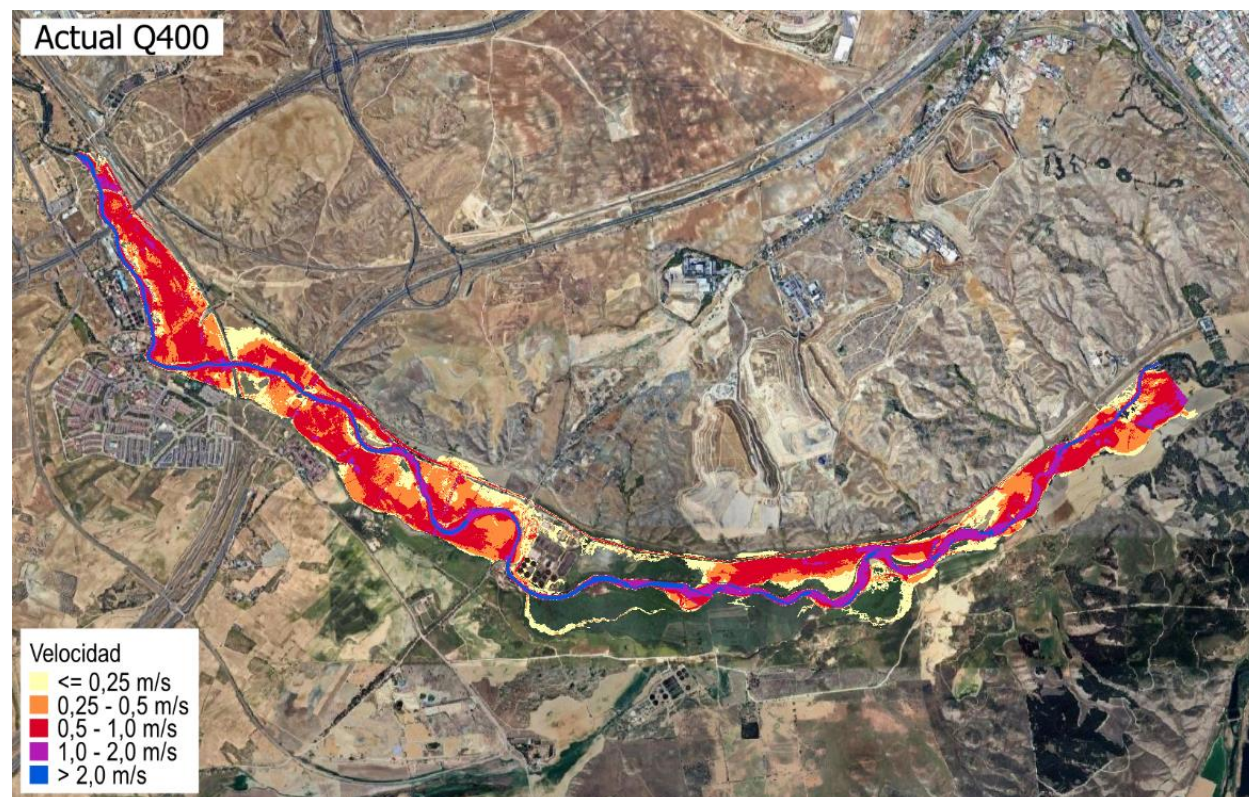


Figura 50. Situación Actual. Envoltente de velocidades para el caudal de 400 m³/s (T = 100 años)

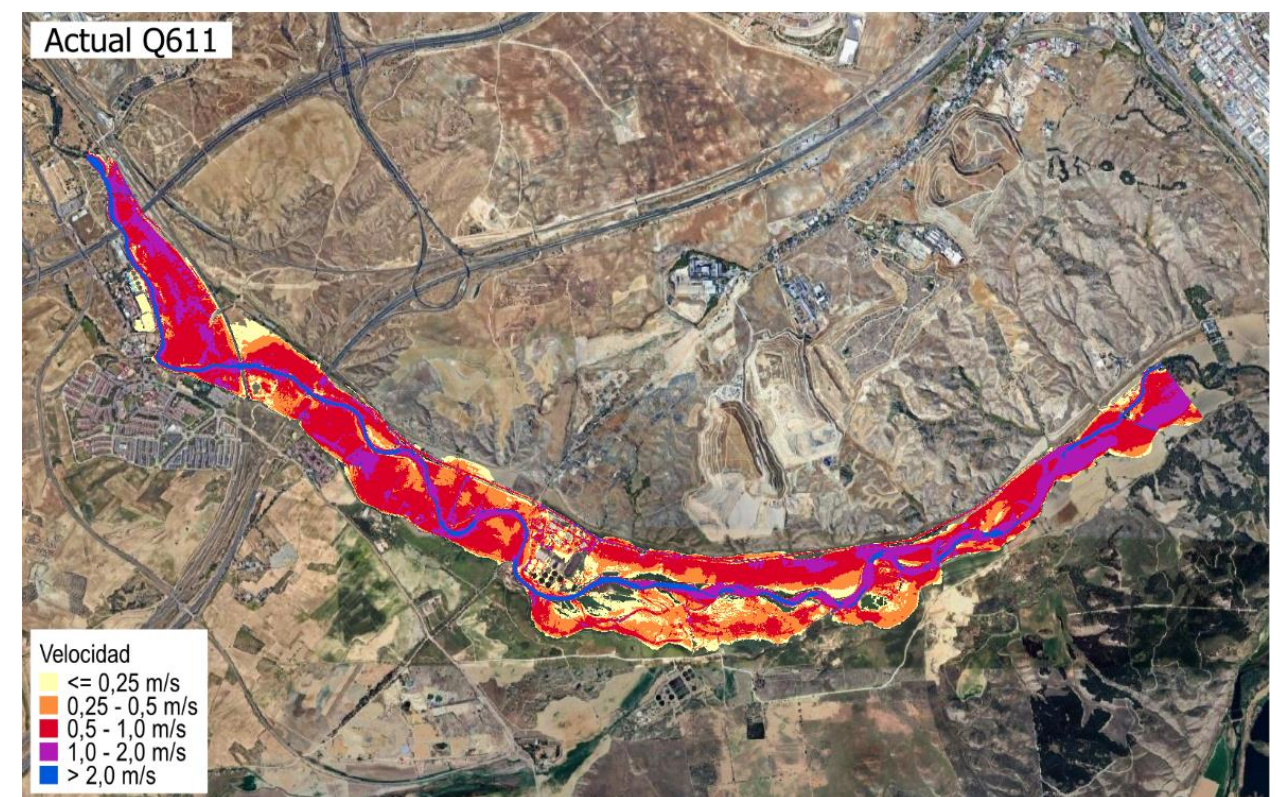


Figura 52. Situación Actual. Envoltente de velocidades para el caudal de 611 m³/s (T = 500 años)

7.2 SITUACIÓN FUTURA

Las siguientes imágenes muestran los resultados de calados y velocidades de la situación futura para el caudal de 185 m³/s (T = 10 años).



Figura 53. Situación Futura. Envolvente de calados para el caudal de 185 m³/s (T = 10 años)



Figura 54. Situación Futura. Envolvente de velocidades para el caudal de 185 m³/s (T = 10 años)

Las siguientes imágenes muestran los resultados de calados y velocidades de la situación futura para el caudal de 317 m³/s (T = 50 años).



Figura 55. Situación Futura. Envolvente de calados para el caudal de 317 m³/s (T = 50 años)

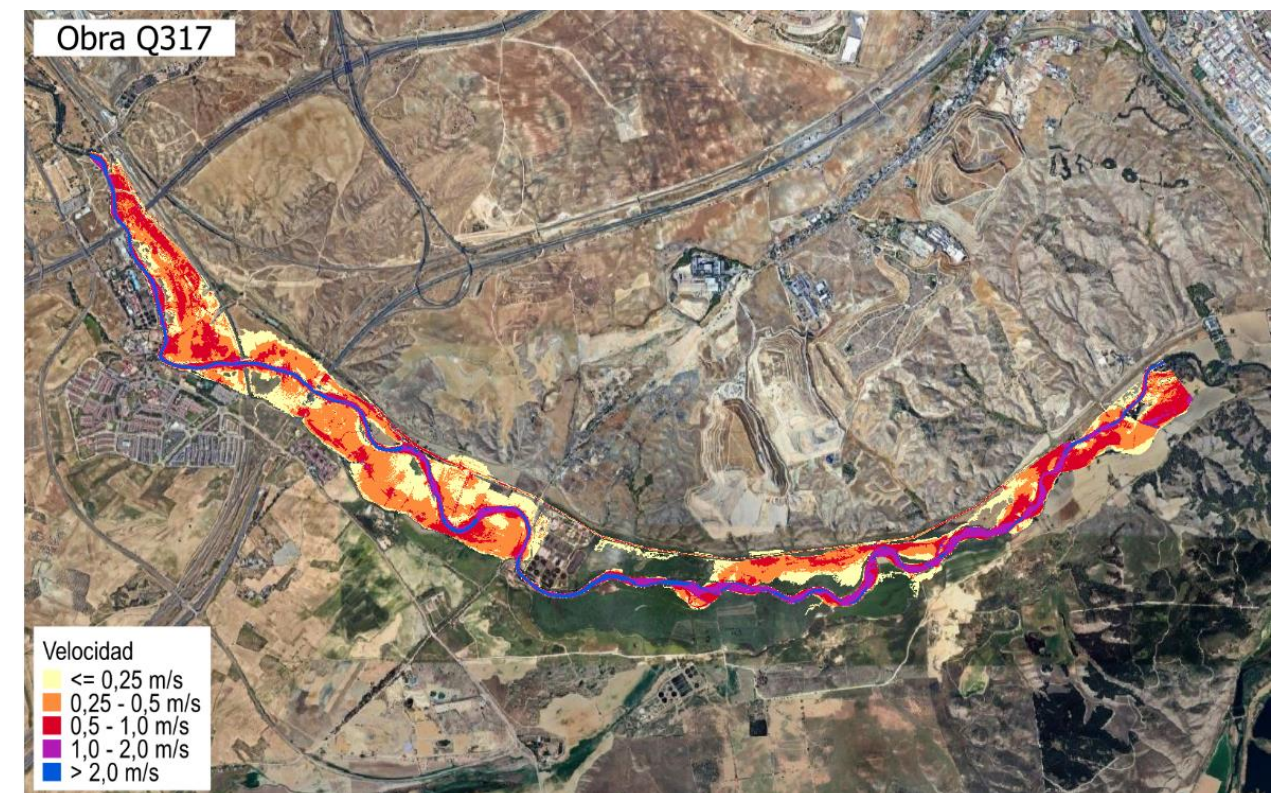


Figura 56. Situación Futura. Envolvente de velocidades para el caudal de 317 m³/s (T = 50 años)

Las siguientes imágenes muestran los resultados de calados y velocidades de la situación futura para el caudal de 400 m³/s (T = 100 años).

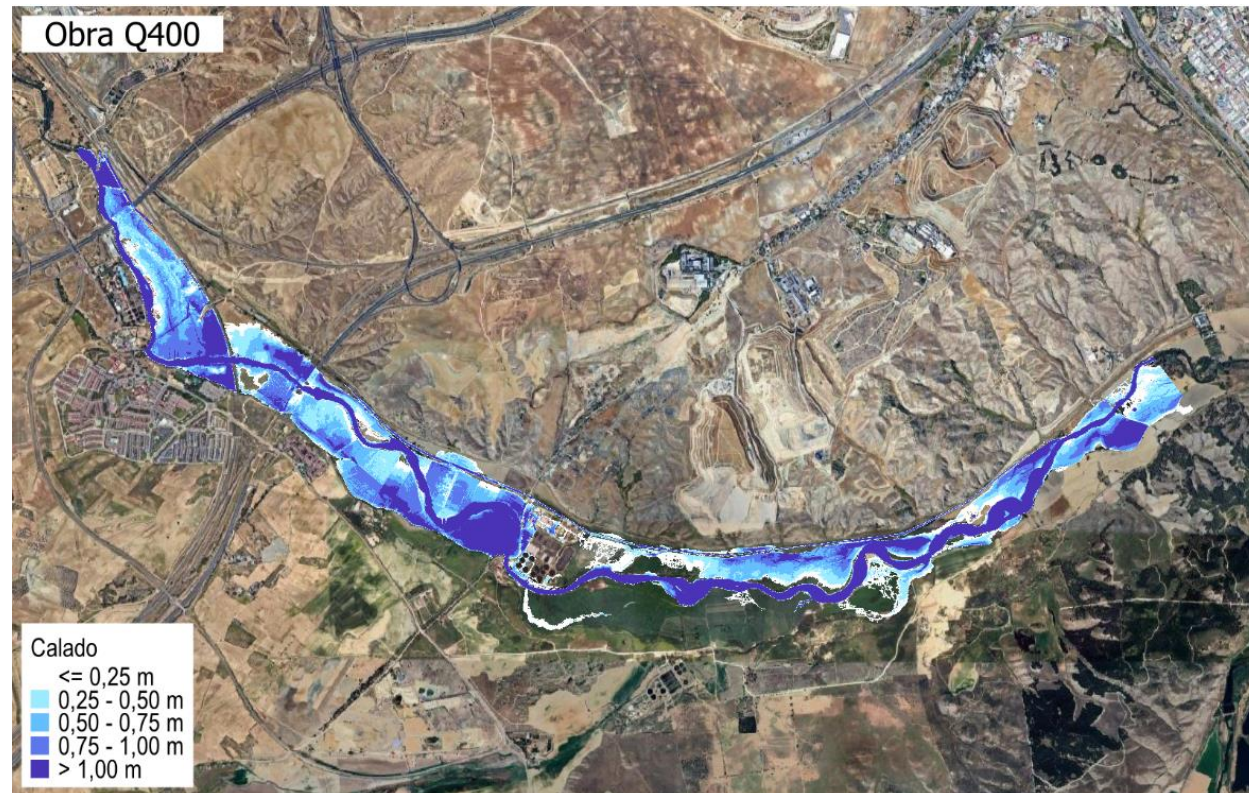


Figura 57. Situación Futura. Envolverte de calados para el caudal de 400 m³/s (T = 100 años)

Las siguientes imágenes muestran los resultados de calados y velocidades de la Situación Futura para el caudal de 611 m³/s (T = 500 años).

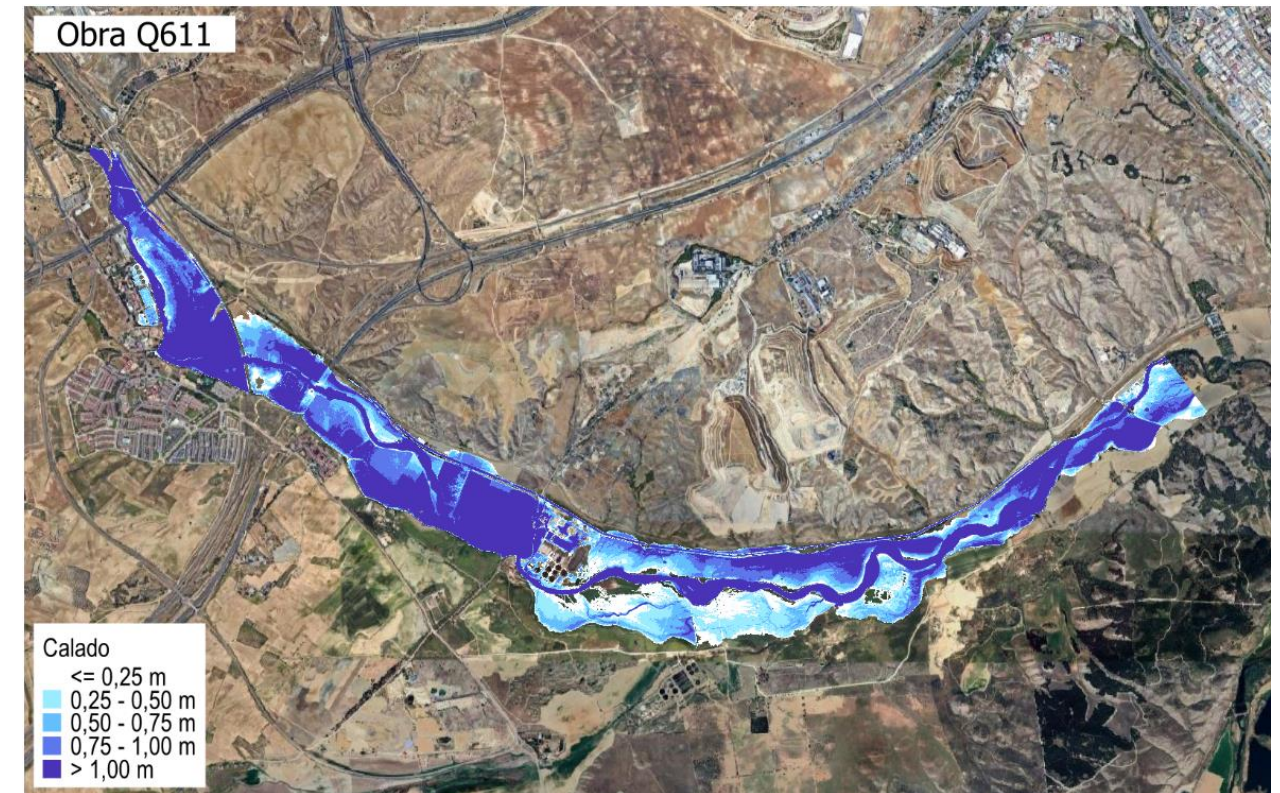


Figura 59. Situación Futura. Envolverte de calados para el caudal de 611 m³/s (T = 500 años)

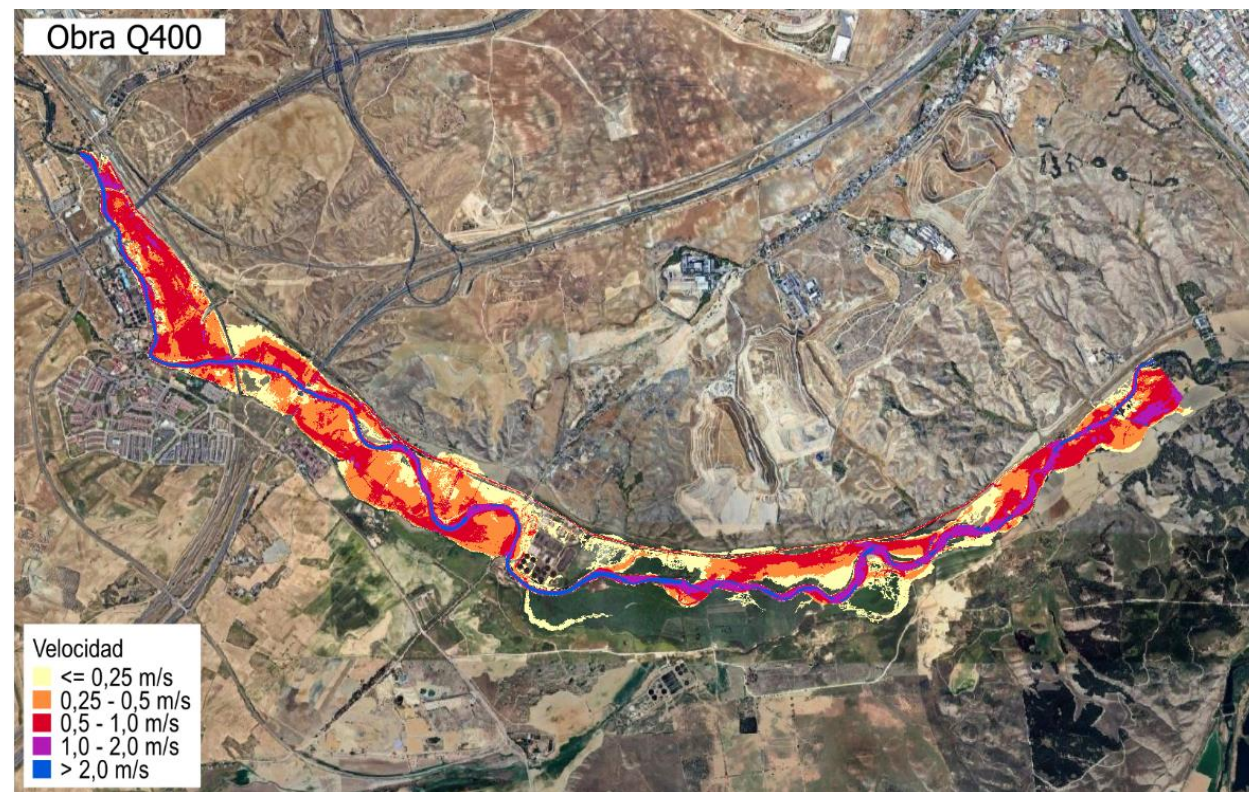


Figura 58. Situación Futura. Envolverte de velocidades para el caudal de 400 m³/s (T = 100 años)

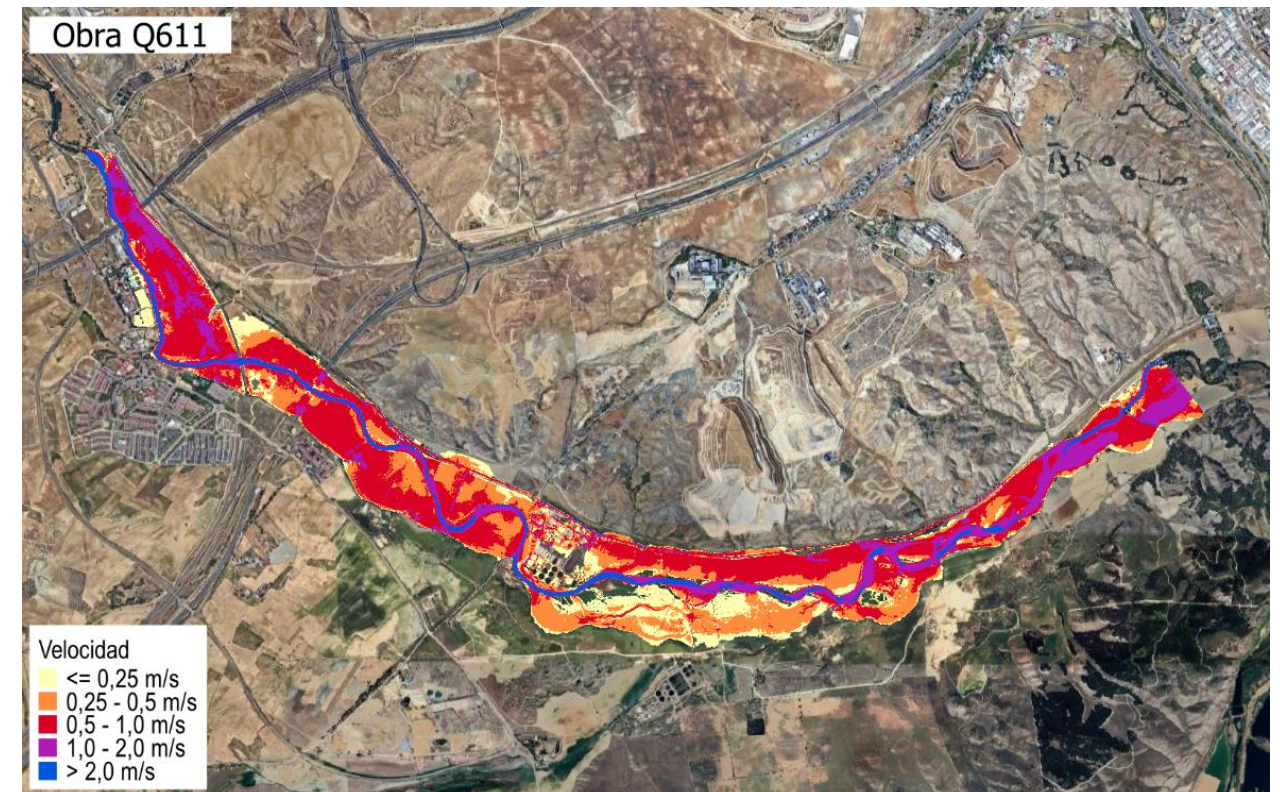


Figura 60. Situación Futura. Envolverte de velocidades para el caudal de 611 m³/s (T = 500 años)

8 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En el presente apartado se resume el análisis realizado de los resultados obtenidos en la simulación de las actuaciones planteadas. El análisis se basa en la comparación de la Situación Futura con la Situación Actual, quedando definido de la siguiente manera:

- Funcionalidad de las actuaciones.
- Impacto en las zonas inundables.

Debe señalarse que las actuaciones en el cauce del río Manzanares planteadas en el presente Proyecto, como son la retirada parcial de escolleras y reperfilado de taludes, van enfocadas a la mejora de la conexión transversal de sus márgenes, incrementando intencionadamente las llanuras de inundación para avenidas de baja recurrencia. En cuanto a las actuaciones en su vega, van encaminadas a la mejora ecológica de la vega del cauce, aumentando la densidad de vegetación y su biodiversidad y, como consecuencia, ralentizando el avance de los flujos desbordados y mejorando la infiltración del terreno.

8.1 FUNCIONALIDAD DE LAS ACTUACIONES

Para evaluar las actuaciones en el cauce, se han analizado perfiles transversales en cada uno de los tramos de actuación.

A modo de ejemplo, se han seleccionado los 4 perfiles que aparecen en la siguiente figura. En tres de ellos la actuación ha consistido en el rebaje de la cota de la escollera y el reperfilado del talud (secciones A-A', C-C' y D-D'), y en cuarto se ha eliminado una mota y se ha adecuado el talud del cauce para evitar que sea pronunciado (sección B-B').

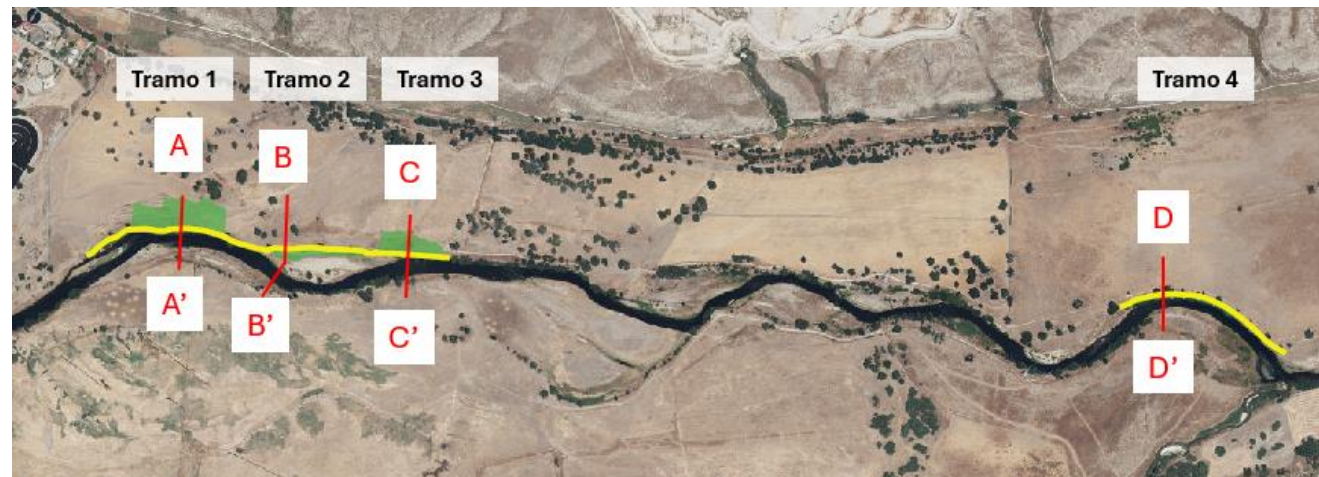


Figura 61. Planta perfiles transversales. Análisis de la funcionalidad de las actuaciones

A continuación, se muestran el nivel del agua alcanzada para los cuatro periodos de retorno considerados en cada perfil. A la izquierda de la figura, las secciones A-A', C-C' y D-D' y a la derecha de la figura, varias imágenes correspondientes a la sección B-B'. Para esta última sección situada en el tramo 2, la imagen superior ilustra la comparativa del terreno en Situación Actual y en Situación Futura, identificando los movimientos de tierra necesarios, la imagen central muestra el perfil en Situación Actual (sección BA-BA') y la imagen inferior el perfil en Situación Futura (sección BF-BF').

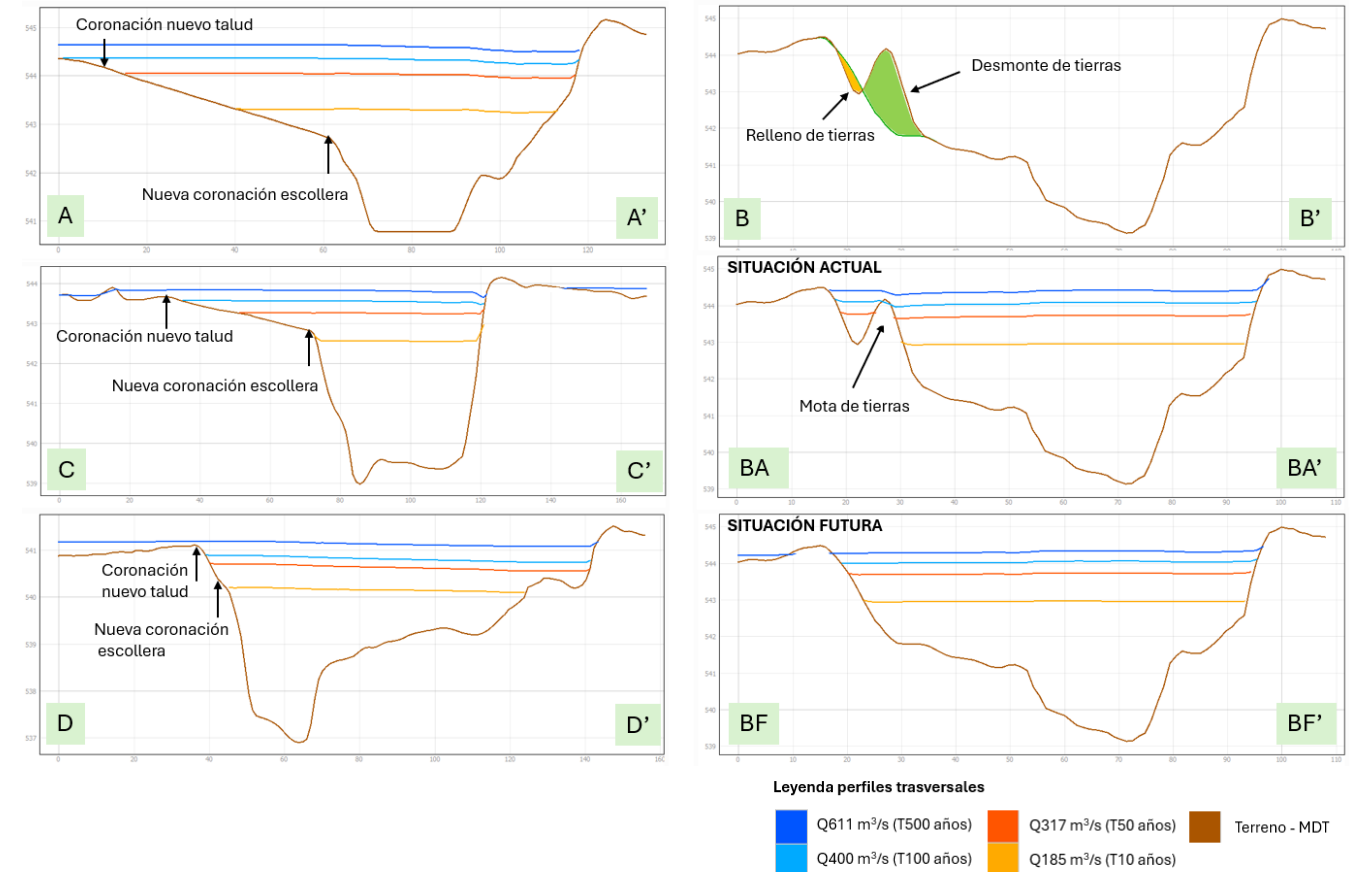


Figura 62. Perfiles transversales. Análisis de la funcionalidad de las actuaciones

Como se puede apreciar en las imágenes, las actuaciones en los tramos 1 y 2 (secciones A-A' y B-B') son efectivas desde el periodo de retorno de 10 años, a partir del cual el agua supera la cota de coronación de la escollera y deja sumergido parcial o totalmente, dependiendo del periodo de retorno, el nuevo talud reperfilado. En el caso de los tramos 3 y 4 (secciones C-C' y D-D'), las actuaciones son efectivas a partir del periodo de retorno de 50 años.

Por otra parte, atendiendo a la mejora de la conexión transversal de la margen izquierda del Manzanares, se observa que las actuaciones cumplen con este objetivo para periodos de retorno de baja recurrencia, 100 y 500 años. La zona 1 (sección A-A') desborda y genera flujos secundarios a partir del periodo de retorno de 100 años, mientras que el resto de las zonas lo hacen a partir de 500 años. En el caso de la zona 4, puntualmente también desborda para 100 años. En estos periodos de retorno se incrementa intencionadamente las llanuras de inundación para volver a reconectar con ellas.

En la siguiente imagen se muestran las zonas inundables de la Situación Futura, en la que se pueden observar los nuevos taludes inundados a partir del periodo de retorno de 10 años, en el caso de la zona 1, y 50 años, en las zonas 2, 3 y 4, y las nuevas conexiones transversales generadas a partir de 100 años, en el caso de la zona 1, y 500 años, en el resto de zonas.

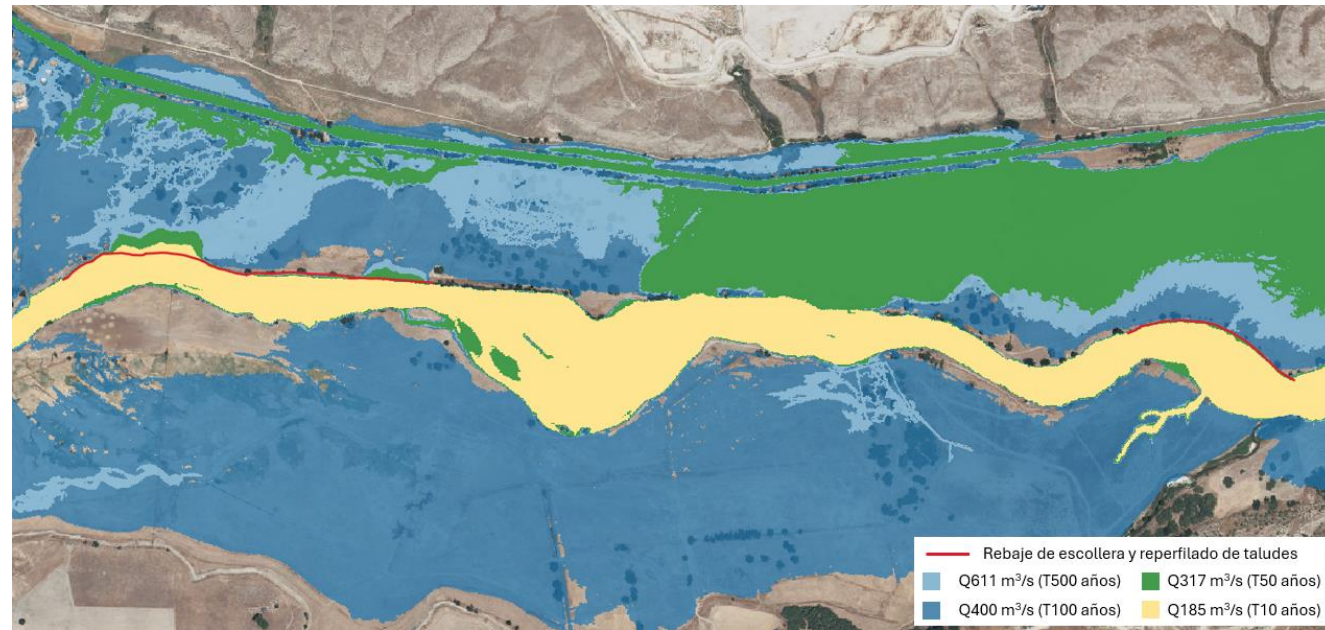


Figura 63. Análisis de la funcionalidad de las actuaciones. Zonas inundables

8.2 IMPACTO EN LAS ZONAS INUNDABLES

El objetivo del análisis es confirmar que al aumentarse las zonas inundables y, como consecuencia, incrementarse la peligrosidad, no se producen daños a terceros.

8.2.1 Extensión de las zonas inundables

En las siguientes imágenes se pueden observar las variaciones en la extensión de la zona inundable asociada a las distintas situaciones: Actual y Futura. En color verde se refleja la superficie que se inunda en las dos situaciones, en color azul las zonas en las que la zona inundable se reduce porque solo se inunda para la Situación Actual y en color rojo las zonas en las que la zona inundable se amplía porque solo se inunda para la Situación Futura.



Figura 64. Comparativa de la plana de inundación de la Situación Actual con la Situación Futura (T = 10 años)

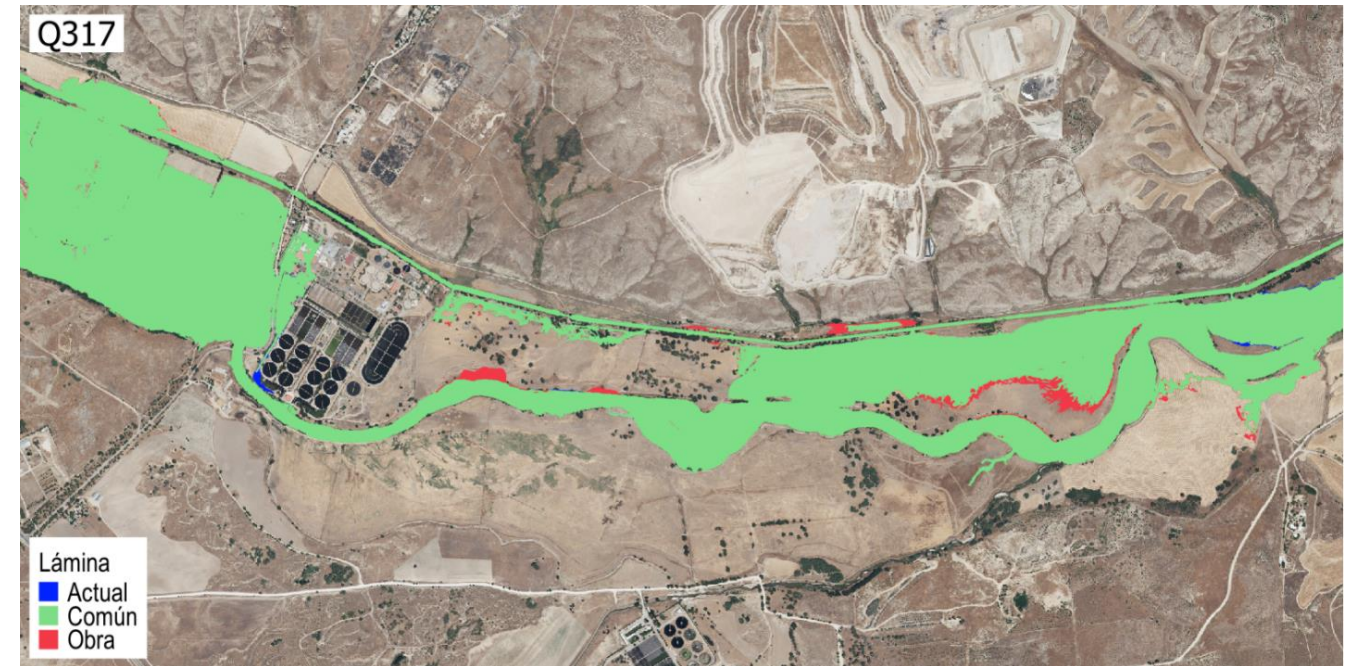


Figura 65. Comparativa de la plana de inundación de la Situación Actual con la Situación Futura (T = 50 años)

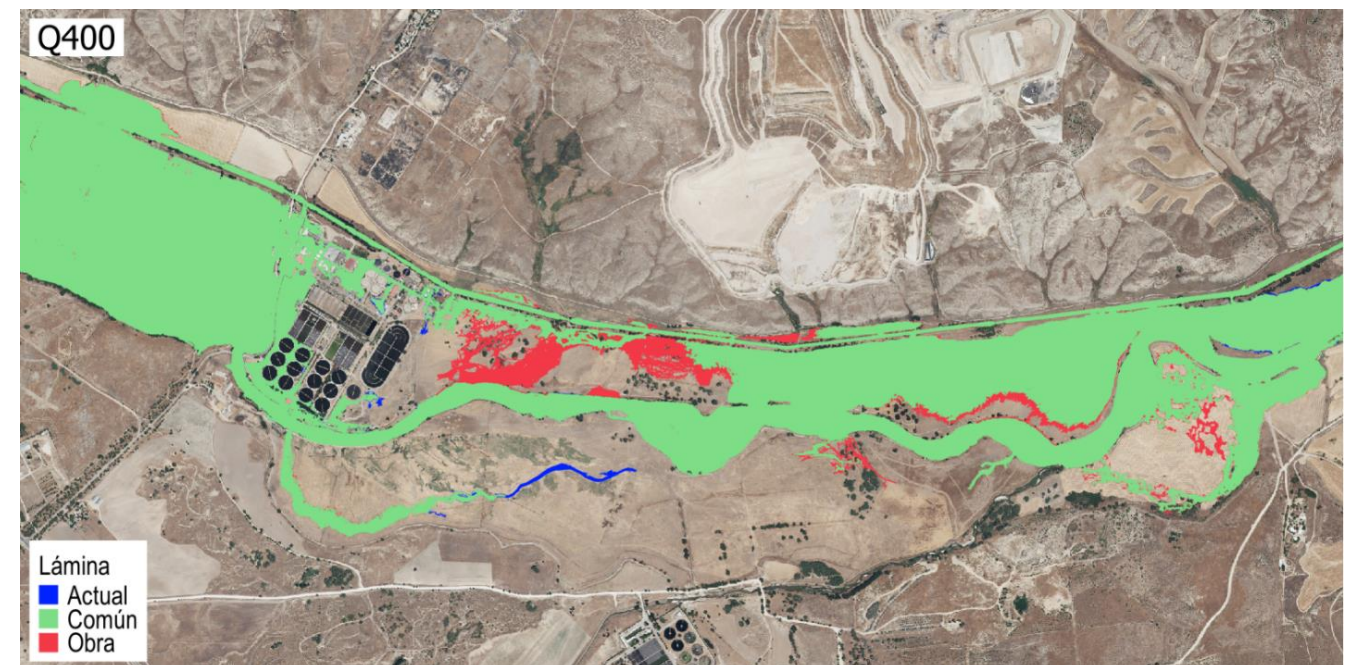


Figura 66. Comparativa de la plana de inundación de la Situación Actual con la Situación Futura (T = 100 años)

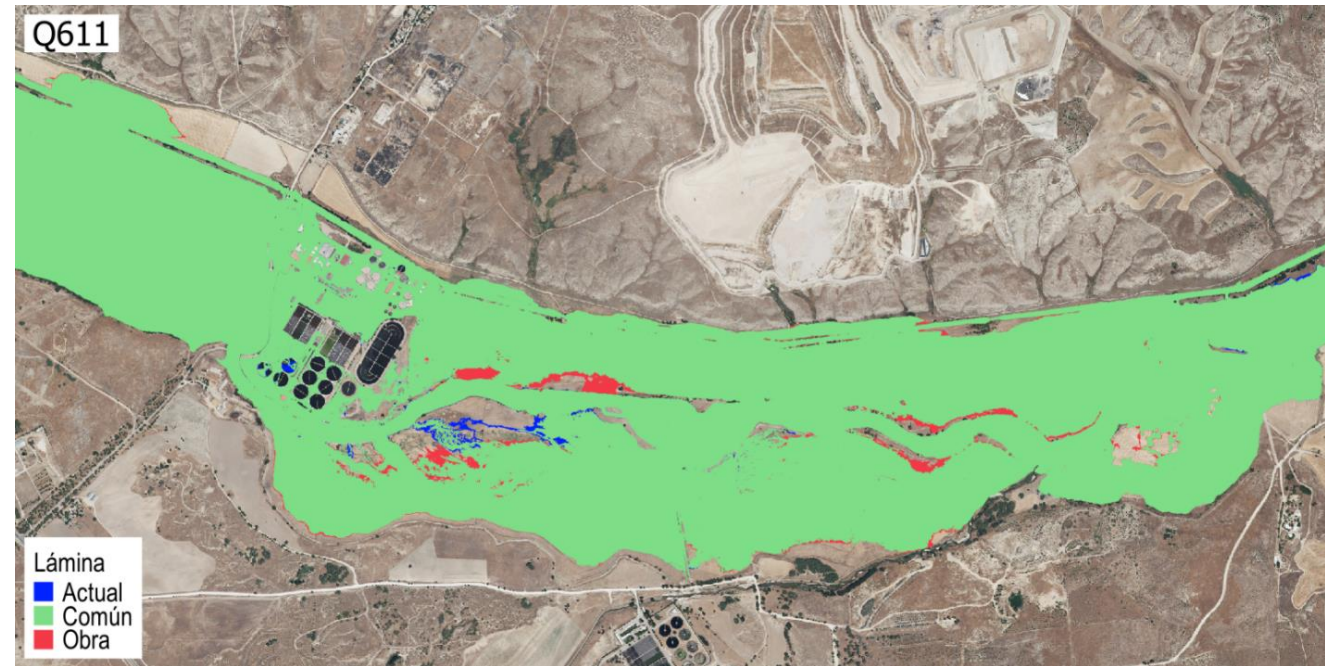


Figura 67. Comparativa de la plana de inundación de la Situación Actual con la Situación Futura (T = 500 años)

Como se puede observar, para las avenidas de mayor recurrencia, 10 y 50 años, el agua alcanza la cota de coronación de las nuevas escolleras e inunda parte del nuevo talud, sin superar la cota de coronación de este. Por tanto, las actuaciones no tienen repercusión en la extensión de la zona inundable.

Para el caudal del periodo de retorno de 100 años, en el ámbito de actuación de la zona 1, el nivel de lámina de agua supera el umbral de la coronación de los taludes reperfilados y se forman nuevos flujos desbordados que circulan paralelos al río Manzanares, observándose en esta zona los mayores cambios en la extensión de la zona inundable.

Para el caudal del periodo de retorno de 500 años todos los umbrales de los taludes reperfilados son superados, aunque no modifican de forma significativa la extensión de la zona inundable, salvo en su entorno.

8.2.2 Zona de inundación peligrosa

Para completar el estudio relativo a la de peligrosidad, se ha obtenido para la Situación Actual y la Situación Futura la zona de inundación peligrosa (ZIP) o zona de graves daños entendiéndose por tales zonas las áreas en las que se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida cumplan uno o más de los siguientes criterios: calado superior a 1m, velocidad superior a 1 m/s o que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s (según Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril). La ZIP se obtiene, por tanto, tras imponer dichas condiciones a los ráster de calado y velocidad de la avenida de 100 años de periodo de retorno.

Cabe destacar que para la determinación de la zona de inundación peligrosa no se ha tenido en cuenta el agua que discurre por canales, como el Canal del Manzanares, al ser zonas en las que en situación normal llevan agua.



Figura 68. Zona de inundación peligrosa de la Situación Actual (T = 100 años)

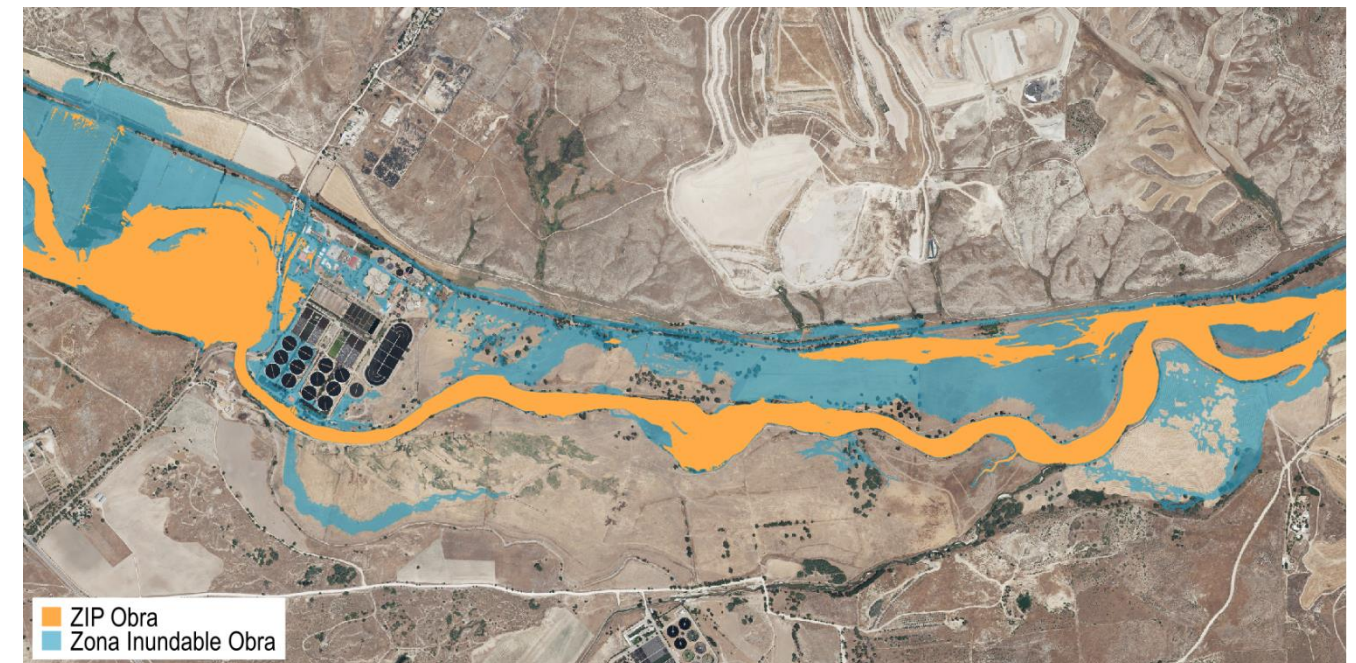


Figura 69. Zona de inundación peligrosa de la Situación Futura (T = 100 años)

A continuación, se realiza la comparativa de la zona de inundación peligrosa para el periodo de retorno de 100 años de la Situación Actual con la Situación Futura. Análogamente a la comparativa de la extensión de la zona inundable, en color verde se refleja la superficie que es ZIP en las dos situaciones, en color azul las zonas en las que la ZIP se reduce porque solo es zona de inundación peligrosa para para la Situación Actual y en color rojo las zonas en las que la ZIP se amplía porque solo es zona de inundación peligrosa para la Situación Futura.



Figura 70. Comparativa de la zona de inundación peligrosa de la Situación Actual con la Situación Futura (T = 100 años)

Como se puede observar, excepto en la coronación de las nuevas escolleras del tramo 1, las actuaciones no tienen repercusión significativa en la extensión de la zona de inundación peligrosa.

8.2.3 Parámetros hidráulicos: calados y velocidades

En las siguientes imágenes se puede observar las variaciones en calados y velocidades de las zonas inundables asociada a las distintas situaciones: Actual y Futura.

Tanto para calados como para velocidades se emplean los mismos intervalos en la simbología de los ráster. En tonos fríos que van desde el verde hasta el azul se refleja la reducción de calado o velocidad en la Situación Futura, mientras que en tonos cálidos que van desde el amarillo hasta el morado se refleja el incremento de calado o velocidad en la Situación Futura.



Figura 71. Diferencia de calados entre la Situación Actual y la Situación Futura (T = 10 años)



Figura 72. Diferencia de velocidades entre la Situación Actual y la Situación Futura (T = 10 años)

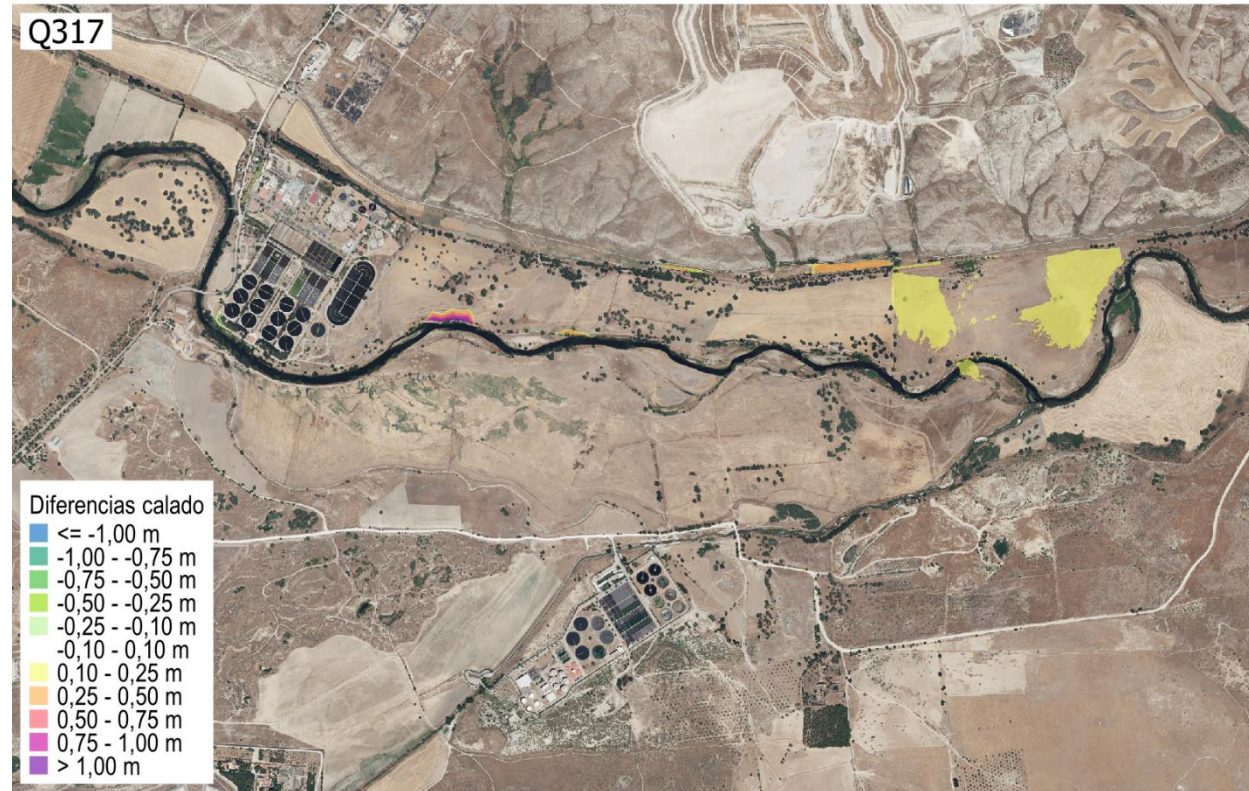


Figura 73. Diferencia de calados entre la Situación Actual y la Situación Futura (T = 50 años)

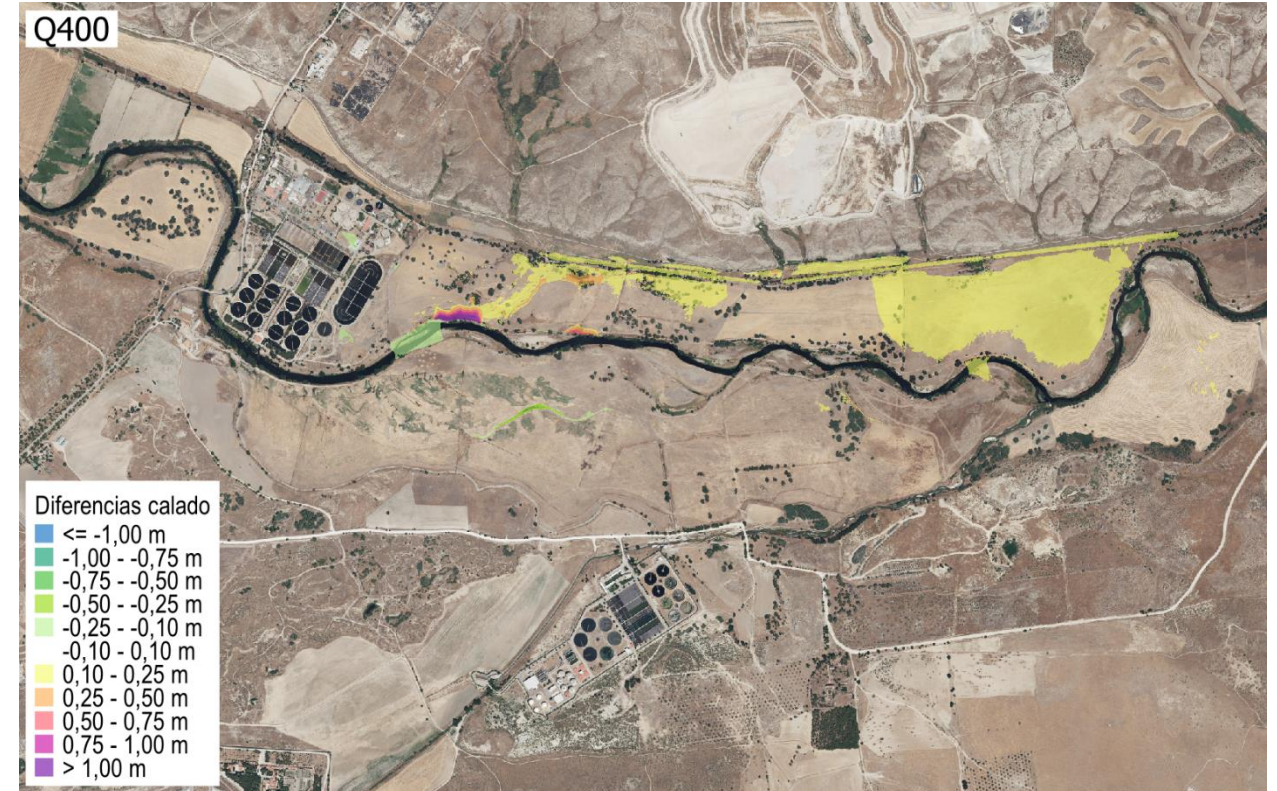


Figura 75. Diferencia de calados entre la Situación Actual y la Situación Futura (T = 100 años)

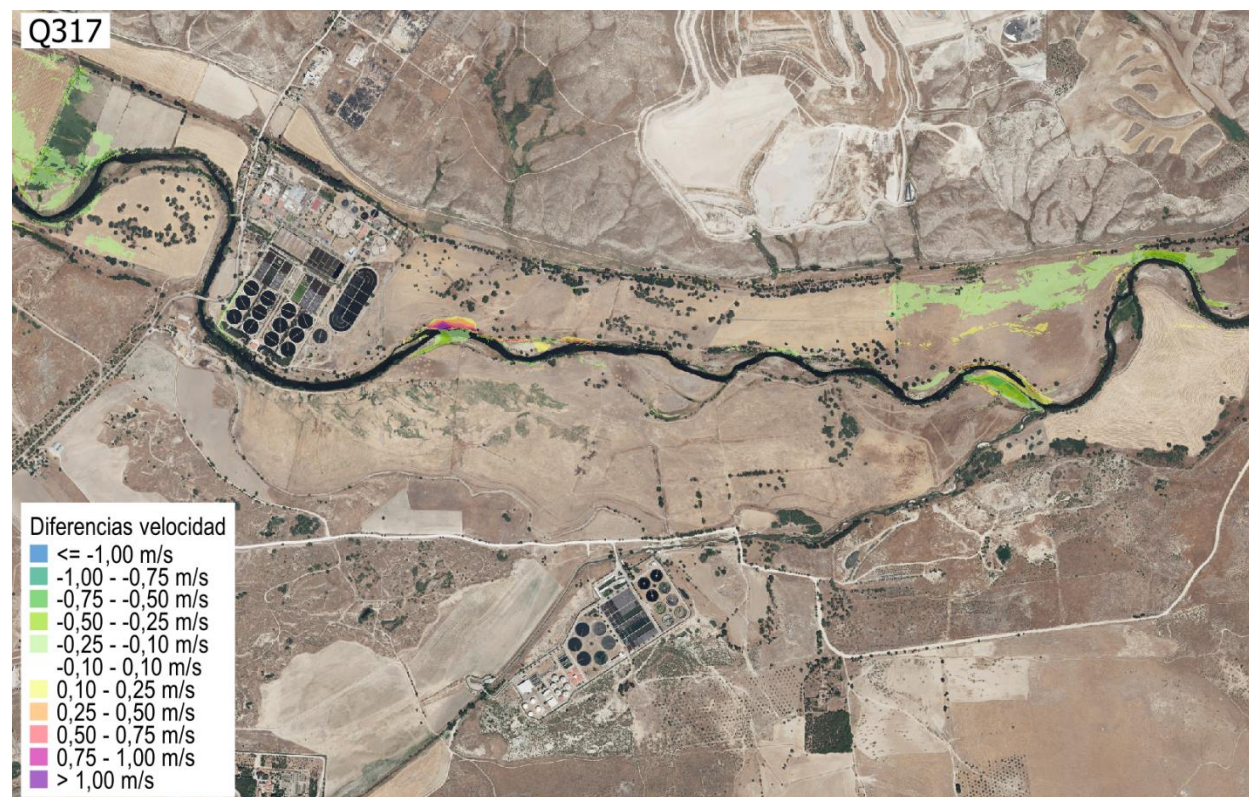


Figura 74. Diferencia de velocidades entre la Situación Actual y la Situación Futura (T = 50 años)

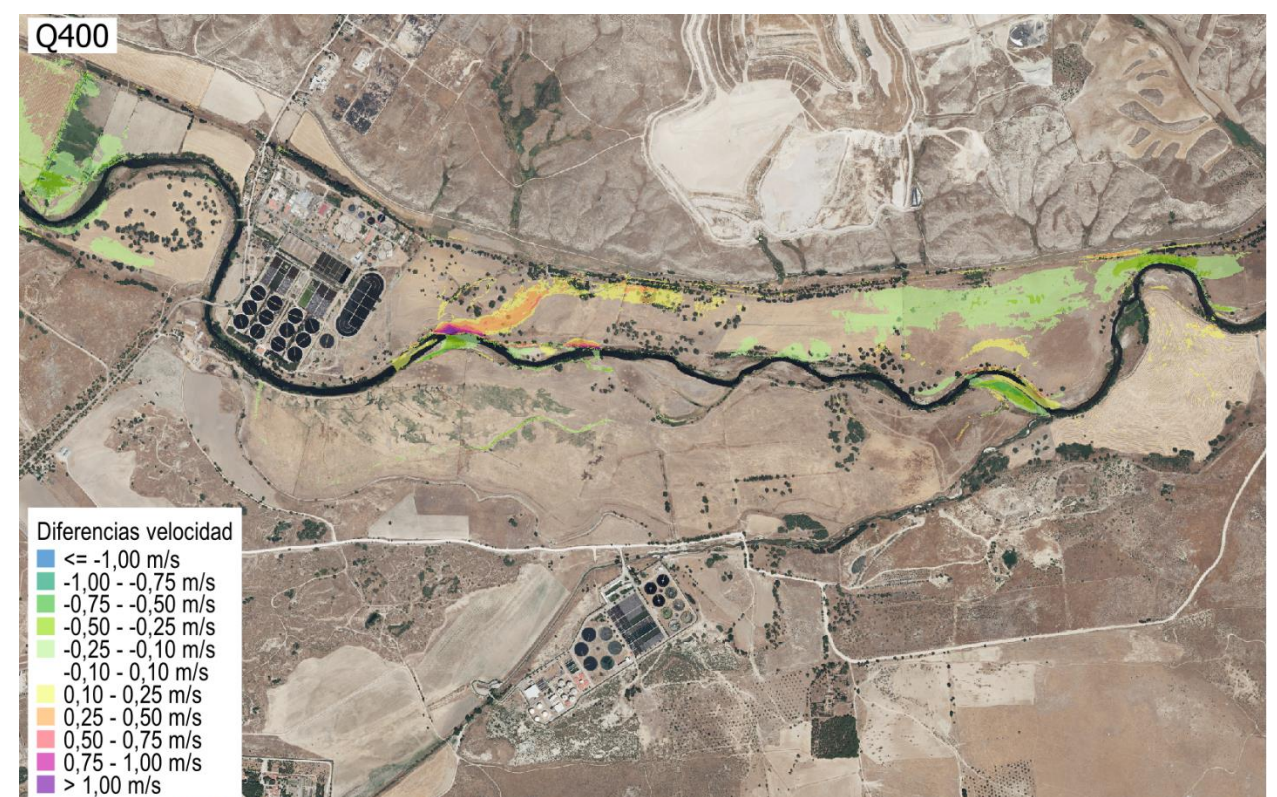


Figura 76. Diferencia de velocidades entre la Situación Actual y la Situación Futura (T = 100 años)

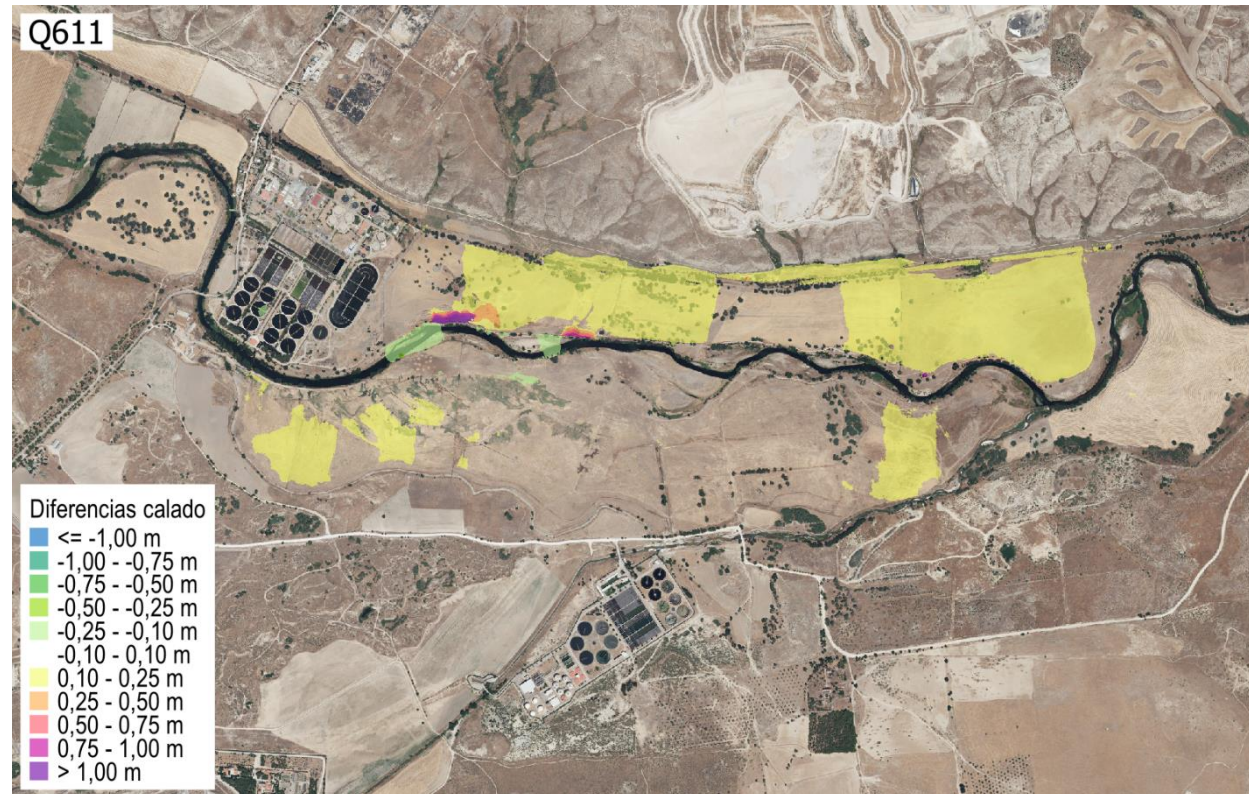


Figura 77. Diferencia de calados entre la Situación Actual y la Situación Futura (T = 500 años)

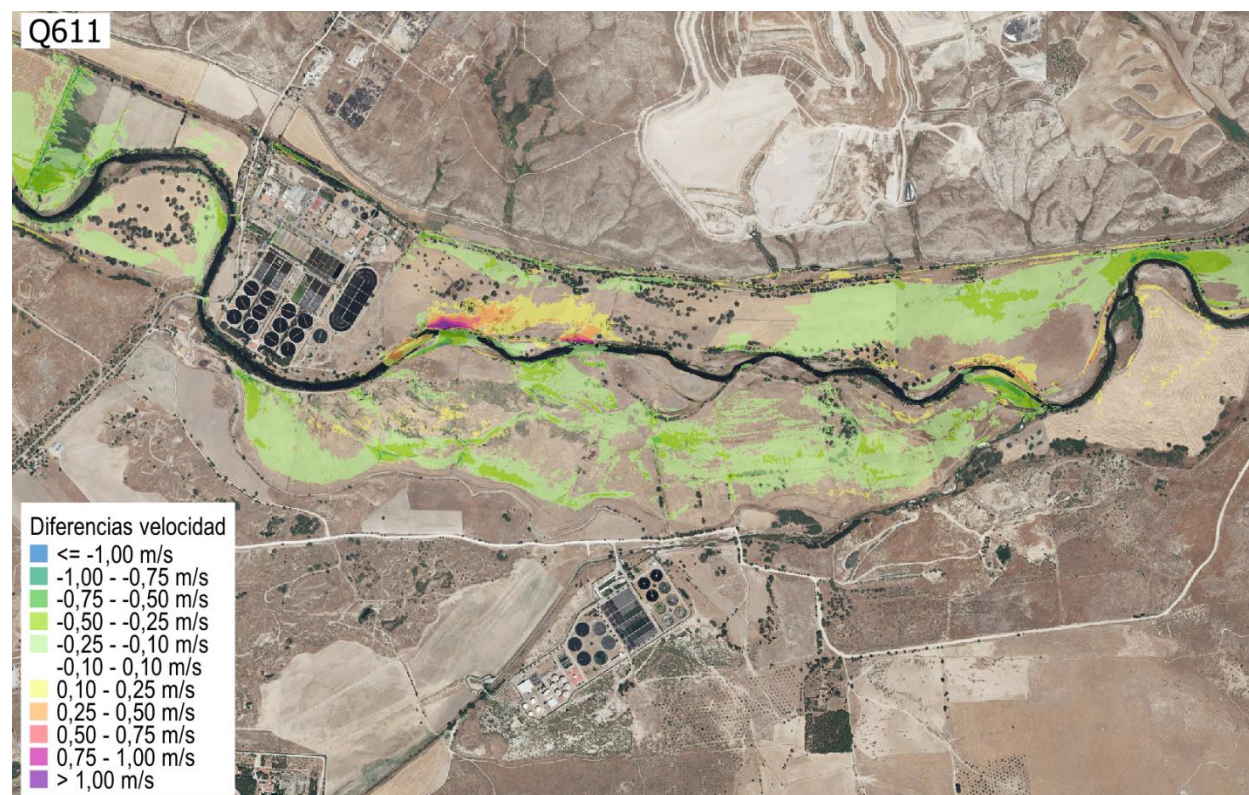


Figura 78. Diferencia de velocidades entre la Situación Actual y la Situación Futura (T = 500 años)

En el caso del periodo de retorno de 10 años, no se produce cambios significativos en calados y velocidades, salvo en los nuevos taludes generados en el reperfilado dado que en la Situación Actual no existía flujo. Puntualmente, en zonas de cambios de curvatura del cauce disminuye la velocidad debido al incremento de la densidad de vegetación.

En el caso del periodo de retorno de 50 años, tampoco se aprecian cambios significativos en calados y velocidades salvo en el entorno de las actuaciones. En la margen opuesta al tramo 1 del reperfilado de taludes, la velocidad se reduce debido al aumento de la sección del cauce.

Para el escenario del periodo de retorno de 100 años se detectan moderados incrementos en calados y velocidades concentrados en la zona en la que aparece un nuevo flujo desbordado que conecta la margen izquierda y que en la Situación Actual no existía. Como consecuencia de este nuevo flujo, el incremento de calados se propaga hacia aguas abajo por la margen izquierda desbordada, este incremento no supera los 25 cm. En cuanto a las velocidades, al comienzo del nuevo flujo, como es lógico, estas se incrementan, sin embargo, cuando este se normaliza disminuyen debido al incremento de la densidad de vegetación. Fuera de estas zonas, los calados no presentan cambios relevantes. Por otro lado, en el cauce del río, aguas arriba del tramo 1, se produce una ligera reducción del calado e incremento de velocidades localizadas como consecuencia del nuevo brazo desbordado y del incremento de sección que se produce con la actuación. En cuanto a las velocidades, como sucedía en el escenario de 50 años, estas se reducen en la margen del cauce opuesta del tramo 1.

Finalmente, para el periodo de retorno de 500 años, se incrementan calado y velocidad en la margen izquierda como consecuencia del reperfilado de taludes y, como sucedía para el periodo de retorno de 100 años, la margen izquierda desbordada presenta un incremento de calado debido al aumento de caudal circulante, pero un descenso en las velocidades por el aumento de la densidad de la vegetación. De forma similar sucede en la margen derecha desbordada. En el cauce el comportamiento del flujo es similar tanto en calados como en velocidades al que presenta para el periodo de retorno de 100 años.

En términos generales, las actuaciones producen cambios en calados y velocidades que son limitados en la mayor parte de la extensión afectada, ya que no superan incrementos o reducciones de amplitud superior a 0,25 m o m/s, respectivamente. Los mayores cambios de magnitud se observan en las zonas de actuaciones que modifican la geometría del terreno, concretamente en las márgenes de escolleras reperfiladas.

9 CONCLUSIONES

Sobre la geomorfología del río Manzanares en el ámbito de estudio

Este tramo de río en general es un tramo que tiende a la incisión que produce tanto el caudal constante del río como el que se traslada en los grandes eventos. También se producen procesos localizados de sedimentación.

Sobre el cálculo hidráulico

El estudio hidráulico se ha realizado con un modelo bidimensional configurado con el programa IBER (versión 3.1), que cuenta con una malla no estructurada con celdas triangulares de alta precisión, lado máximo de arista de 1,2 m, y formada por más de 15 millones de polígonos.

El río Manzanares, en el ámbito de estudio, dispone de cartografía desarrollada por el SNCZI. En concreto, se corresponde con las zonas inundables obtenidas en dos estudios que se concatenan a la salida de la EDAR Sur, realizados por la Confederación Hidrográfica del Tajo. El tramo de aguas arriba se estudió en el contrato para la "Elaboración de cartografía de dominio público hidráulico y mapas de peligrosidad y riesgo de inundación en cumplimiento de la Directiva 2007/60/CE y del R.D. 903/2010, en las comunidades autónomas de Madrid y Castilla y León en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tajo" (MITECO, 2014-2016) y el tramo de aguas abajo se realizó en el contrato de "Implantación y seguimiento del plan de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Fase 1. Revisión de la EPRI y mapas de peligrosidad y riesgo de inundación" (MITECO, 2018-2021).

Para la configuración del modelo hidráulico se ha empleado como terreno base los MDT del SNCZI. Hasta aguas abajo de la EDAR Sur el MDT se corresponde con cartografía LiDAR del PNOA de la primera cobertura y sin batimetrías en el cauce y el MDT de aguas abajo de la EDAR se corresponde con cartografía LiDAR de la segunda cobertura y con batimetrías en el cauce.

El MDT base ha sido revisado específicamente para este estudio revelando que la forma del lecho del cauce y sus márgenes difieren en algunas zonas de las observaciones realizadas tanto en la visita de campo como en las ortofotografías tomadas en 2023. Sin embargo, dado que el alcance de este análisis se centra en el análisis de la funcionalidad de las actuaciones, se prescinde de realizar un trabajo de topografía y batimetría detallado para la actualización de este MDT.

Por otra parte, los caudales empleados se corresponden con los caudales oficiales del SNCZI. Tras los últimos eventos de inundación acaecidos en la zona, existe incertidumbre en la estimación de los caudales, por lo que podrían ser mayores.

Para la calibración del modelo se emplean la curva de gasto de la estación de aforo AR18 MANZANARES R.-VAC del SAIH de la Confederación Hidrográfica del Tajo y los datos asociados a la visita de campo del día 16 de enero de 2024. Los resultados de los modelos y sus correspondientes mapas de peligrosidad del SNCZI, dado su carácter oficial, se emplean para contrastar los resultados obtenidos para el mismo juego de caudales. No se emplean para la calibración del modelo dado que los modelos hidráulicos realizados en el presente estudio tienen mayor precisión.

Sobre la efectividad de las actuaciones

Las actuaciones en el cauce del río Manzanares van enfocadas a la mejora de la conexión transversal de sus márgenes, incrementando intencionadamente las llanuras de inundación para avenidas de baja recurrencia. En cuanto a las actuaciones en su vega, van encaminadas a la mejora ecológica de la vega del cauce, aumentando la densidad de vegetación y su biodiversidad.

Actuaciones en cauce: a partir de periodos de retorno bajos, 10 o 50 años, según la localización de las actuaciones, el nivel del agua alcanzada supera la cota de coronación de la escollera y deja sumergido parcial o totalmente, dependiendo del periodo de retorno, el nuevo talud reperfilado. A partir del periodo de retorno de 100 o 500 años, según el tramo de actuación, el cauce desborda por los nuevos taludes y genera flujos secundarios. En estos periodos de retorno se incrementa intencionadamente las llanuras de inundación.

Actuaciones en la vega: en todos los periodos de retorno se aprecia que al aumentar la densidad de vegetación se ralentiza el avance de los flujos desbordados y mejorando la infiltración.

Sobre el impacto de las actuaciones en las zonas inundables

La superficie de las zonas inundables de la Situación Futura no sufre cambios significativos para periodos de retorno bajos (10 y 50 años). A partir del periodo de retorno de 100 años, en el que comienzan a generarse los nuevos flujos desbordados, las superficies se incrementan, cumpliendo con los objetivos de Proyecto. Para el periodo de retorno de 500 años, dado que en la Situación Actual se encuentra gran parte del ámbito inundado, la extensión de la zona inundable no se ve modificada, a pesar de que para este caudal todas las actuaciones son funcionales.

El área de la zona de inundación peligrosa de la Situación Futura no sufre cambios significativos en la parcela de la EDAR Sur ni en el entorno del Canal del Manzanares.

En términos generales, los calados aumentan y las velocidades disminuyen como efecto del cambio de la densidad de vegetación en las llanuras de inundación, pero la magnitud de estos cambios es limitada. Las mayores variaciones de calado y velocidad se localizan en las proximidades a las actuaciones que modifican la geometría del terreno.

Por todo ello, se considera que las zonas inundables asociadas a la Situación Futura no incrementan los daños a terceros. La zona que se inunda en la EDAR Sur no aumenta respecto a la Situación Actual y el aumento de velocidades no se encuentra en la inmediaciones de la EDAR según los datos actuales. En cuanto al Canal del Manzanares, este no se ve afectado al implementar las actuaciones.

**ANEJO N° 9. RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA
DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

INDICE

1. EXPROPIACIONES.....	2
1.1. RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR MUNICIPIOS.....	3
1.2. RELACIÓN DE VALORACIONES POR FINCA AFECTADA	10

1. EXPROPIACIONES

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 los proyectos para cumplimentar el trámite de su aprobación y, en segundo lugar, igualmente debe servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación por parte de la Administración expropiante, definiendo los bienes y derechos que son indispensables ocupar para que se puedan ejecutar las obras contenidas en el proyecto de referencia, conforme dispone el artículo 15 de la Ley, de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa, y lo relacionado en sus artículos 17 y 18, el artículo 83 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la legislación medioambiental vinculante.

A los efectos que establece el artículo 17 de la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 y concordantes con su Reglamento de 26 de abril de 1957, se elabora la preceptiva relación concreta e individualizada, en la que se describen todos los aspectos materiales y jurídicos de los bienes o derechos que se consideran de necesaria expropiación.

Dicha Relación de Bienes y Derechos afectados comprende, de forma ordenada y a modo de resumen, todas las fincas o parcelas catastrales afectadas, indicando si es una ocupación provisional o definitiva, con expresión de los siguientes datos:

- Número de orden en el expediente expropiatorio
- Término Municipal.
- Identificación catastral del polígono y parcela.
- Nombre y domicilio del propietario del bien afectado.
- Cultivadores, aparceros, arrendatarios e inquilinos, con nombre de los mismos.
- Extensión o superficie de la finca completa y de la parte de la misma que sea objeto de expropiación, incluyendo todos los bienes y derechos que sean indemnizables.
- Régimen urbanístico del suelo y calificación según cultivos, en su caso.
- Valoración completa de todos los elementos objeto de expropiación, según comprobación in situ del tipo de terreno y posibles elementos indemnizables.

La información necesaria para la preparación de la referida relación se ha obtenido a través de los Centros de Gestión Catastral y Tributaria de las Delegaciones Provinciales de Hacienda.

Se han tenido en cuenta y por consiguiente se citan la relación de bienes o derechos afectados de Dominio Público, aquellas parcelas o derechos pertenecientes al Estado, Comunidad Autónoma, Provincia, Municipio o cualquier otro Organismo o Empresa Pública, que, dada su naturaleza jurídica de bien público, goza de la condición de utilidad pública y en consecuencia no deben ser expropiadas, a menos que ex-profeso se declare la prevalencia de la utilidad pública. No obstante, dicha inclusión se considera necesaria puesto que, en cada caso, previa declaración de compatibilidad, se tendrá que armonizar y acometer, en su caso, la reposición del servicio o finalidad pública y establecimiento de las condiciones técnicas que comporta dicha restitución.

Se determina además la aproximación económica estimada para la expropiación de las parcelas privadas ámbito de la actuación a efectos de justiprecio. El régimen de valoraciones adoptado como criterio para determinar el valor del suelo afectado es el establecido en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana y el Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley del Suelo.

1.1. RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR MUNICIPIOS

Término municipal de Getafe

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
1	28065A03100023	31	23	FERRIS HILLS SL CL PROFESOR WAKSMAN 3 PI:03 Pt:A 28036 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	29.976,42	0,00	0,00	29.976,42
2	28065A03100024	31	24	FERRIS HILLS SL CL PROFESOR WAKSMAN 3 PI:03 Pt:A 28036 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	5.401,30	0,00	0,00	5.401,30
4	28065A03109004	31	9004	CARRETERA M-EM MUNICIPIO GETAFE (MADRID)	VT Vía de comunicación de dominio público	51.524,98	0,00	0,00	51.524,98
10	28065A03100036	31	36	FERRIS HILLS SL CL PROFESOR WAKSMAN 3 PI:03 Pt:A 28036 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	31.257,58	0,00	0,00	31.257,58
11	28065A90109000	901	9000	AYUNTAMIENTO DE GETAFE PZ CONSTITUCION 1 28901 GETAFE (MADRID)	Domino publico Término Municipal	11.905,49	0,00	0,00	11.905,49
12	28065A03100063	31	63	AYUNTAMIENTO DE GETAFE PZ CONSTITUCION 1 28901 GETAFE (MADRID)	E- Pastos	5.183,75	0,00	0,00	5.183,75
13	28065A03109010	31	9010	CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO AV PORTUGAL 81 28011 MADRID (MADRID)	HG Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.]	4.489,86	0,00	0,00	4.489,86
14	28065A03100062	31	62	MARTIN CARRASCO RAFAEL CL PICOS DE EUROPA 52 PERALES DEL RIO 28909 GETAFE (MADRID) MORA SERRANO HORTENSIA CL PICOS DE EUROPA 52 PERALES DEL RIO 28909 GETAFE (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	51.006,53	0,00	0,00	51.006,53
15	28065A03110019	31	10019	SOCIEDAD DE GESTION DE ACTIVOS PROCEDENTES DE LA REESTRUCTURAC CL COSTA BRAVA 12 28034 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío E- Pastos HR HUERTA	65.474,00 4.105,00 58.543,00	0,00 0,00 0,00	0,00 0,00 0,00	128.122,00
16	28065A03109019	31	9019	CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO AV PORTUGAL 81 28011 MADRID (MADRID)	HG Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.]	4.259,35	0,00	0,00	4.259,35
17	28065A03109051	31	9051	AYUNTAMIENTO DE GETAFE PZ	VT Vía de comunicación de dominio público	51.156,35	0,00	0,00	51.156,35

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
				CONSTITUCION 1 28901 GETAFE (MADRID)					
18	28065A03109016	31	9016	CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO AV PORTUGAL 81 28011 MADRID (MADRID)	HG Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.]	8.897,47	0,00	0,00	8.897,47
19	28065A03100019	31	19	EN INVESTIGACION REALIZADO EIT CL EN EL MUNICIPIO 1 28046 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	189.743,00	0,00	0,00	189.743,00
					E- Pastos	5.907,00	0,00	0,00	5.907,00
					PD Prados o praderas	14.839,00	0,00	0,00	14.839,00
21	28065A03100037	31	37	MAC-CROHON PADILLA GONZALO FERNANDO CL BIDASOA 3 Es:T PI:OD Pt:O 28002 MADRID (MADRID)	RI Arboles de ribera	38.040,82	0,00	0,00	38.040,82
				MAC-CROHON PADILLA INES DIANA CL DOCTOR FLEMING 44 Es:1 PI:01 Pt:01 28036 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA IÑIGO JAIME CL SERRANO 114 Es:E PI:01 Pt:ED 28006 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA SANTIAGO ANTONIO CL TAMBRE 41 Es:A PI:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ALFONSO CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:03 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ANTONIO MANUEL CL AYALA 48 Es:1 PI:03 Pt:IZ 28001 MADRID (MADRID)					
RUIZ DE LA PRADA MACCROHON FRANCISCO JAVIER CL NUÑEZ DE BALBOA 63 PI:02 Pt:B 28028 MADRID (MADRID)									
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON LUIS MARIA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:02 Pt:D 28028 MADRID (MADRID)					

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON MARIA PALOMA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:05 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				PADILLA ZOBEL DE AYALA GEORGINA MERCEDES CL TAMBRE 41 Es:A PI:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
22	28065A03100066	31	66	ESCOLAR GARCIA JOSE (HEREDEROS DE) PZ ESPAÑA 8 28944 FUENLABRADA (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	36.069,90	0,00	0,00	36.069,90
24	28065A03100064	31	64	FERNANDEZ DURAN ALVAREZ BOHORQUES JUAN JOSE (HEREDEROS DE) CL SANTIAGO BERNABEU 9 28036 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	6.297,23	0,00	0,00	6.297,23
25	28065A03109005	31	9005	CAMINO PERALES EN MUNICIPIO GETAFE (MADRID)	I- Improductivo	2.576,73	0,00	0,00	2.576,73
26	28065A03100047	31	47	FERNANDEZ DURAN ALVAREZ BOHORQUES JUAN JOSE (HEREDEROS DE) CL SANTIAGO BERNABEU 9 28036 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	16.217,63	0,00	0,00	16.217,63
27	28065A03100048	31	48	ESCOLAR GARCIA JOSE (HEREDEROS DE) PZ ESPAÑA 8 28944 FUENLABRADA (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	46.213,33	0,00	0,00	46.213,33
28	28065A03100060	31	60	ESCOLAR GARCIA JOSE (HEREDEROS DE) PZ ESPAÑA 8 28944 FUENLABRADA (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	19.104,69	0,00	0,00	19.104,69
30	28065A03100044	31	44	MAC-CROHON PADILLA GONZALO FERNANDO	E- Pastos	150.770,61	0,00	0,00	150.770,61
31	28065A03109017	31	9017	CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO AV PORTUGAL 81 28011 MADRID (MADRID)	HG Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.]	10.314,56	0,00	0,00	10.314,56
32	28065A03100008	31	8	MAC-CROHON PADILLA GONZALO FERNANDO CL BIDASOA 3 Es:T PI:OD Pt:O 28002 MADRID (MADRID)	PR Prado o Praderas de regadío	10.531,26	0,00	0,00	10.531,26
				MAC-CROHON PADILLA INES DIANA CL DOCTOR FLEMING 44 Es:1 PI:01					

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
				Pt:01 28036 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA IÑIGO JAIME CL SERRANO 114 Es:E PI:01 Pt:ED 28006 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA SANTIAGO ANTONIO CL TAMBRE 41 Es:A PI:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ALFONSO CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:03 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ANTONIO MANUEL CL AYALA 48 Es:1 PI:03 Pt:IZ 28001 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MACCROHON FRANCISCO JAVIER CL NUÑEZ DE BALBOA 63 PI:02 Pt:B 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON LUIS MARIA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:02 Pt:D 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON MARIA PALOMA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:05 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				PADILLA ZOBEL DE AYALA GEORGINA MERCEDES CL TAMBRE 41 Es:A PI:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
33	28065A03100070	31	70	AYUNTAMIENTO DE GETAFE PZ CONSTITUCION 1 28901 GETAFE (MADRID)	E- Pastos	45.404,00	0,00	0,00	45.404,00
					I- Improductivo	47,00	0,00	0,00	47,00
34	28065A01009002	10	9002	CAÑADA REAL DE MANINAS EN MUNICIPIO MADRID (MADRID)	I- Improductivo	18.818,63	0,00	0,00	18.818,63
35	28065A01000003	10	3	MAC-CROHON PADILLA GONZALO FERNANDO CL BIDASOA 3 Es:T	AGRARIO	766,00	0,00	0,00	37.288,00

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
				PI:OD Pt:O 28002 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA INES DIANA CL DOCTOR FLEMING 44 Es:1 PI:01 Pt:01 28036 MADRID (MADRID)	AGRARIO	252,00	0,00	0,00	
				MAC-CROHON PADILLA IÑIGO JAIME CL SERRANO 114 Es:E PI:01 Pt:ED 28006 MADRID (MADRID)	AGRARIO	359,00	0,00	0,00	
				MAC-CROHON PADILLA SANTIAGO ANTONIO CL TAMBRE 41 Es:A PI:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)	ALMACEN	110,00	0,00	0,00	
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ALFONSO CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:03 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)	ALMACEN	341,00	0,00	0,00	
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ANTONIO MANUEL CL AYALA 48 Es:1 PI:03 Pt:IZ 28001 MADRID (MADRID)	ALMACEN	127,00	0,00	0,00	
				RUIZ DE LA PRADA MACCROHON FRANCISCO JAVIER CL NUÑEZ DE BALBOA 63 PI:02 Pt:B 28028 MADRID (MADRID)	ALMACEN	351,00	0,00	0,00	
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON LUIS MARIA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:02 Pt:D 28028 MADRID (MADRID)	I- Improductivo	34.792,00	0,00	0,00	
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON MARIA PALOMA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:05 Pt:A 28028 MADRID (MADRID) PADILLA ZOBEL DE AYALA GEORGINA MERCEDES CL TAMBRE 41 Es:A PI:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)	VIVIENDA	190,00	0,00	0,00	
37	28065A01009009	10	9009	CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO AV PORTUGAL 81 28011 MADRID (MADRID)	HG Hidrografia natural [río,laguna,arroyo.]	17.563,76	0,00	0,00	17.563,76

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
38	28065A01000006	10	6	MAC-CROHON PADILLA GONZALO FERNANDO CL BIDASOA 3 Es:T PI:OD Pt:O 28002 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	738.795,66	0,00	0,00	738.795,66
				MAC-CROHON PADILLA INES DIANA CL DOCTOR FLEMING 44 Es:1 PI:01 Pt:01 28036 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA IÑIGO JAIME CL SERRANO 114 Es:E PI:01 Pt:ED 28006 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA SANTIAGO ANTONIO CL TAMBRE 41 Es:A PI:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ALFONSO CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:03 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ANTONIO MANUEL CL AYALA 48 Es:1 PI:03 Pt:IZ 28001 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MACCROHON FRANCISCO JAVIER CL NUÑEZ DE BALBOA 63 PI:02 Pt:B 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON LUIS MARIA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:02 Pt:D 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON MARIA PALOMA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:05 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				PADILLA ZOBEL DE AYALA GEORGINA MERCEDES CL TAMBRE 41 Es:A PI:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
42	28065A00900800	9	800	EN INVESTIGACION CL NO CONSTA POL 9, PAR	E- Pastos	11.246,42	0,00	0,00	11.246,42

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
				800 28902 GETAFE (MADRID)					
43	28065A01000005	10	5	MAC CROHON JARAVA ANTONIO (HEREDEROS DE) CL VELAZQUEZ 53 28001 MADRID (MADRID)	E- Pastos	686,10	0,00	0,00	686,10
44	28065A01000004	10	4	MAC-CROHON PADILLA GONZALO FERNANDO CL BIDASOA 3 Es:T Pl:OD Pt:O 28002 MADRID (MADRID)	E- Pastos	2.385,07	0,00	0,00	2.385,07
				MAC-CROHON PADILLA INES DIANA CL DOCTOR FLEMING 44 Es:1 Pl:01 Pt:01 28036 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA IÑIGO JAIME CL SERRANO 114 Es:E Pl:01 Pt:ED 28006 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA SANTIAGO ANTONIO CL TAMBRE 41 Es:A Pl:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ALFONSO CL DOCTOR ESQUERDO 47 Pl:03 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ANTONIO MANUEL CL AYALA 48 Es:1 Pl:03 Pt:IZ 28001 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MACCROHON FRANCISCO JAVIER CL NUÑEZ DE BALBOA 63 Pl:02 Pt:B 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON LUIS MARIA CL DOCTOR ESQUERDO 47 Pl:02 Pt:D 28028 MADRID (MADRID)					
RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON MARIA PALOMA CL DOCTOR ESQUERDO 47 Pl:05 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)									

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
				PADILLA ZOBEL DE AYALA GEORGINA MERCEDES CL TAMBRE 41 Es:A Pl:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
46	28065A00900004	9	4	MAC-CROHON PADILLA GONZALO FERNANDO CL BIDASOA 3 Es:T Pl:OD Pt:O 28002 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	265.825,00	0,00	0,00	500.404,00
				MAC-CROHON PADILLA INES DIANA CL DOCTOR FLEMING 44 Es:1 Pl:01 Pt:01 28036 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA IÑIGO JAIME CL SERRANO 114 Es:E Pl:01 Pt:ED 28006 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA SANTIAGO ANTONIO CL TAMBRE 41 Es:A Pl:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ALFONSO CL DOCTOR ESQUERDO 47 Pl:03 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ANTONIO MANUEL CL AYALA 48 Es:1 Pl:03 Pt:IZ 28001 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MACCROHON FRANCISCO JAVIER CL NUÑEZ DE BALBOA 63 Pl:02 Pt:B 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON LUIS MARIA CL DOCTOR ESQUERDO 47 Pl:02 Pt:D 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON MARIA PALOMA CL DOCTOR ESQUERDO 47 Pl:05 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				PADILLA ZOBEL DE AYALA GEORGINA MERCEDES CL TAMBRE					
					E- Pastos	234.579,00	0,00	0,00	

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
				41 Es:A Pl:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
47	28065A01009005	10	9005	SENDA EN MUNICIPIO MADRID (MADRID)	I- Improductivo	2.965,48	0,00	0,00	2.965,48
48	28065A01000013	10	13	MAC-CROHON PADILLA GONZALO FERNANDO CL BIDASOA 3 Es:T Pl:OD Pt:O 28002 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	309.377,53	0,00	0,00	309.377,53
				MAC-CROHON PADILLA INES DIANA CL DOCTOR FLEMING 44 Es:1 Pl:01 Pt:01 28036 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA IÑIGO JAIME CL SERRANO 114 Es:E Pl:01 Pt:ED 28006 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA SANTIAGO ANTONIO CL TAMBRE 41 Es:A Pl:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ALFONSO CL DOCTOR ESQUERDO 47 Pl:03 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ANTONIO MANUEL CL AYALA 48 Es:1 Pl:03 Pt:IZ 28001 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MACCROHON FRANCISCO JAVIER CL NUÑEZ DE BALBOA 63 Pl:02 Pt:B 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON LUIS MARIA CL DOCTOR ESQUERDO 47 Pl:02 Pt:D 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON MARIA PALOMA CL DOCTOR ESQUERDO 47 Pl:05 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
				PADILLA ZOBEL DE AYALA GEORGINA MERCEDES CL TAMBRE 41 Es:A Pl:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
49	28065A01000014	10	14	HERNANDEZ-ROS KIRKPATRICK IGNACIO CL SOTILLO 51 28043 MADRID (MADRID)	PD Prados o praderas	121.240,60	0,00	0,00	121.240,60
53	28065A00900007	9	7	ZAPATA SA CL GENOVA 27 Pl:04 28004 MADRID (MADRID)	E- Pastos	139.689,00	0,00	0,00	357.379,00
					I- Improductivo	3.161,00	0,00	0,00	
					PR Prado o Praderas de regadío	214.529,00	0,00	0,00	
55	28065A03109013	31	9013	CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO AV PORTUGAL 81 28011 MADRID (MADRID)	HG Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.]	0,00	0,00	0,00	0,00
56	28065A03100043	31	43	ESCOLAR GARCIA JOSE (HEREDEROS DE) PZ ESPAÑA 8 28944 FUENLABRADA (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	257.541,00	0,00	0,00	284.526,00
					CR Labor o labradío regadío	16.605,00	0,00	0,00	
					CR Labor o labradío regadío	6.696,00	0,00	0,00	
					I- Improductivo	1.843,00	0,00	0,00	
					I- Improductivo	1.841,00	0,00	0,00	
57	28065A03110036	31	10036	FERRIS HILLS SL CL PROFESOR WAKSMAN 3 Pl:03 Pt:A 28036 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	50.902,91	0,00	0,00	50.902,91
58	28065A01009010	10	9010	COMUNIDAD DE MADRID PZ CHAMBERI 8 Pl:2 Pt:TS 28010 MADRID (MADRID) 28010 MADRID (MADRID)	VT Vía de comunicación de dominio público	433,20	0,00	0,00	433,20
59	28065A03100006	31	6	MAC-CROHON PADILLA GONZALO FERNANDO CL BIDASOA 3 Es:T Pl:OD Pt:O 28002 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	34.125,00	0,00	0,00	40.374,00
				MAC-CROHON PADILLA INES DIANA CL DOCTOR FLEMING 44 Es:1 Pl:01 Pt:01 28036 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA IÑIGO JAIME CL SERRANO 114 Es:E Pl:01 Pt:ED 28006 MADRID (MADRID)					

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
				MAC-CROHON PADILLA SANTIAGO ANTONIO CL TAMBRE 41 Es:A Pt:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ALFONSO CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:03 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ANTONIO MANUEL CL AYALA 48 Es:1 PI:03 Pt:IZ 28001 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MACCROHON FRANCISCO JAVIER CL NUÑEZ DE BALBOA 63 PI:02 Pt:B 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON LUIS MARIA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:02 Pt:D 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON MARIA PALOMA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:05 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				PADILLA ZOBEL DE AYALA GEORGINA MERCEDES CL TAMBRE 41 Es:A Pt:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
60	28065A00900013	9	13	MAC-GROHOM GARAY PALOMA CL NO CONSTA 28902 GETAFE (MADRID)	E- Pastos	0,00	0,00	0,00	0,00
61	28065A00900014	9	14	MAC CROHON JARAVA ANTONIO (HEREDEROS DE) CL VELAZQUEZ 53 28001 MADRID (MADRID)	E- Pastos	0,00	0,00	0,00	0,00
62	28065A00900015	9	15	MAC CROHON JARAVA ANTONIO (HEREDEROS DE) CL VELAZQUEZ 53 28001 MADRID (MADRID)	E- Pastos	0,00	0,00	0,00	0,00
63	28065A03100040	31	40	ESCOLAR GARCIA JOSE (HEREDEROS DE) PZ ESPAÑA 8 28944	CR Labor o labradío regadío	233.680,84	0,00	0,00	233.680,84

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
65	28065A01000024	10	24	FUENLABRADA (MADRID)					
				AUTOCAMPO SL CL ORENSE 16 PI:03 Pt:B 28020 MADRID (MADRID)	C- Labor o Labradío secano	29.978,00	0,00	0,00	96.846,00
					C- Labor o Labradío secano	66.066,00	0,00	0,00	
	I- Improductivo	802,00	0,00	0,00					
66	28065A00900003	9	3	MAC-CROHON PADILLA GONZALO FERNANDO CL BIDASOA 3 Es:T PI:OD Pt:O 28002 MADRID (MADRID)	E- Pastos	109.218,00	0,00	0,00	109.218,00
				MAC-CROHON PADILLA INES DIANA CL DOCTOR FLEMING 44 Es:1 PI:01 Pt:01 28036 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA IÑIGO JAIME CL SERRANO 114 Es:E PI:01 Pt:ED 28006 MADRID (MADRID)					
				MAC-CROHON PADILLA SANTIAGO ANTONIO CL TAMBRE 41 Es:A Pt:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ALFONSO CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:03 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC CROHON ANTONIO MANUEL CL AYALA 48 Es:1 PI:03 Pt:IZ 28001 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MACCROHON FRANCISCO JAVIER CL NUÑEZ DE BALBOA 63 PI:02 Pt:B 28028 MADRID (MADRID)					
				RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON LUIS MARIA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:02 Pt:D 28028 MADRID (MADRID)					
RUIZ DE LA PRADA MAC-CROHON MARIA PALOMA CL DOCTOR ESQUERDO 47 PI:05 Pt:A 28028 MADRID (MADRID)									

ID	Ref. catastral	Polígono	Parcela	Titular catastral	Aprovechamiento	Superficie afectada (m2)			
						Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
				Pt:A 28028 MADRID (MADRID)					
				PADILLA ZOBEL DE AYALA GEORGINA MERCEDES CL TAMBRE 41 Es:A Pl:01 Pt:A 28002 MADRID (MADRID)					
67	28065A00900008	9	8	ZAPATA SA CL GENOVA 27 Pl:04 28004 MADRID (MADRID)	I- Improductivo	16.315,00	0,00	0,00	16.315,00
68	28065A031000650000YJ	31	65	AYUNTAMIENTO DE GETAFE PZ CONSTITUCION 1 28901 GETAFE (MADRID)	E- Pastos	0,00	0,00	7.299,06	7.299,06
69	28065A031090110000YP	31	9011	CANINO DEL HUERTO EN MUNICIPIO GETEAFE (MADRID)	I- Improductivo	0,00	0,00	4.154,49	4.154,49
70	28065A031000040000YZ	31	4	HERNANDEZ-ROS KIRKPATRICK LUIS ALFONSO CL COLLADO MOSTAJO 22 28035 MADRID (MADRID)	CR Labor o labradío regadío	0,00	0,00	423,65	423,65
71	28065A031090140000YF	31	9014	CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL TAJO AV PORTUGAL 81 28011 MADRID (MADRID)	HG Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.]	0,00	0,00	135,24	135,24

1.2. RELACIÓN DE VALORACIONES POR FINCA AFECTADA

Término municipal de Getafe

DATOS FINCA					AFECCIONES			PRECIOS UNITARIOS AFECCIONES		TOTALES			
FINCA	REFERENCIA CATASTRAL	POL	PAR	TIPO EXPROPIACION	SUELO ORIGINAL (m ²)	SUELO EXPROPIADO (m ²)	CULTIVO CATASTRAL	EXP (€/m ²)	IRO (€/m ²)	EXP (€)	IRO (€)	PREMIO AFECCIÓN (€)	TOTAL PROPUESTA JUSTIPRECIO (€)
1	28065A03100023	31	23	SOLO CAMINOS	117.220,00	29.976,42	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	52.158,98	899,29	2.607,95	55.666,22
2	28065A03100024	31	24	SOLO CAMINOS	54.520,00	5.401,30	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	9.398,27	162,04	469,05	10.029,36
4	28065A03109004	31	9004	SOLO CAMINOS	84.523,00	51.524,98	VT Vía de comunicac ión de dominio público	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	28065A03100036	31	36	SOLO CAMINOS	104.904,00	31.257,58	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	54.388,18	937,73	2.719,31	58.045,22
11	28065A90109000	901	9000	SOLO CAMINOS	1.393.972,00	11.905,49	Domino publico Término Municipal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	28065A03100063	31	63	SOLO CAMINOS	22.347,00	5.183,75	E- Pastos	0,77	0,01	3.991,49	51,84	199,60	4.242,93
13	28065A03109010	31	9010	ENTERA	4.490,00	4.489,86	HG Hidrografi a natural [río,lagun a,arroyo.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	28065A03100062	31	62	ENTERA	51.007,00	51.006,53	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	88.751,37	1.530,20	4.593,60	94.875,16
15	28065A03110019	31	10019	ENTERA	65.474,00	65.474,00	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	113.924,76	1.964,22	5.695,89	121.584,87
15	28065A03110019	31	10019	ENTERA	4.105,00	4.105,00	E- Pastos	0,77	0,01	3.160,85	41,05	158,24	3.360,14
15	28065A03110019	31	10019	ENTERA	58.543,00	58.543,00	HR HUERTA	3,50	0,04	204.900,50	2.341,72	10.244,50	217.486,72
16	28065A03109019	31	9019	ENTERA	4.259,00	4.259,35	HG Hidrografi a natural [río,lagun a,arroyo.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	28065A03109051	31	9051	SOLO CAMINOS	96.235,00	51.156,35	VT Vía de comunicac ión de dominio público	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	28065A03109016	31	9016	ENTERA	8.929,00	8.897,47	HG Hidrografi a natural [río,lagun a,arroyo.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	28065A03100019	31	19	ENTERA	189.743,00	189.743,00	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	330.152,82	5.692,29	16.507,38	352.352,49
19	28065A03100019	31	19	ENTERA	5.907,00	5.907,00	E- Pastos	0,77	0,01	4.548,39	59,07	227,54	4.835,00
19	28065A03100019	31	19	ENTERA	14.839,00	14.839,00	PD Prados o praderas	0,77	0,01	11.426,03	148,39	571,34	12.145,76
21	28065A03100037	31	37	ENTERA	38.041,00	38.040,82	RI Arboles de ribera	0,90	0,02	34.236,74	760,82	1.711,80	36.709,36
22	28065A03100066	31	66	ENTERA	36.070,00	36.069,90	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	62.761,63	1.082,10	3.138,09	66.981,82

DATOS FINCA					AFECCIONES			PRECIOS UNITARIOS AFECCIONES		TOTALES			
FINCA	REFERENCIA CATASTRAL	POL	PAR	TIPO EXPROPIACION	SUELO ORIGINAL (m ²)	SUELO EXPROPIADO (m ²)	CULTIVO CATASTRAL	EXP (€/m ²)	IRO (€/m ²)	EXP (€)	IRO (€)	PREMIO AFECCIÓN (€)	TOTAL PROPUESTA JUSTIPRECIO (€)
24	28065A03100064	31	64	ENTERA	6.297,00	6.297,23	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	10.957,18	188,92	548,10	11.694,20
25	28065A03109005	31	9005	SOLO CAMINOS	7.105,00	2.576,73	I- Improduct ivo	0,77	0,01	1.984,08	25,77	99,28	2.109,12
26	28065A03100047	31	47	ENTERA	16.218,00	16.217,63	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	28.218,68	486,53	1.411,14	30.116,35
27	28065A03100048	31	48	ENTERA	46.213,00	46.213,33	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	80.411,19	1.386,40	4.020,27	85.817,86
28	28065A03100060	31	60	ENTERA	19.105,00	19.104,69	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	33.242,15	573,14	1.662,57	35.477,86
30	28065A03100044	31	44	ENTERA	150.771,00	150.770,61	E- Pastos	0,77	0,01	116.093,37	1.507,71	5.804,65	123.405,72
31	28065A03109017	31	9017	ENTERA	10.315,00	10.314,56	HG Hidrografi a natural [río,lagun a,arroyo.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	28065A03100008	31	8	ENTERA	10.531,00	10.531,26	PR Prado o Praderas de regadío	0,85	0,01	8.951,57	105,31	447,53	9.504,41
33	28065A03100070	31	70	ENTERA	45.404,00	45.404,00	E- Pastos	0,77	0,01	34.961,08	454,04	1.747,90	37.163,02
33	28065A03100070	31	70	ENTERA	47,00	47,00	I- Improduct ivo	0,77	0,01	36,19	0,47	1,93	38,59
34	28065A01009002	10	9002	SOLO CAMINOS	75.658,00	18.818,63	I- Improduct ivo	0,77	0,01	14.490,35	188,19	724,54	15.403,07
35	28065A01000003	10	3	ENTERA	766,00	766,00	AGRARIO	19,73		15.113,18	0,00	755,66	15.868,84
35	28065A01000003	10	3	ENTERA	252,00	252,00	AGRARIO	19,73		4.971,96	0,00	248,60	5.220,56
35	28065A01000003	10	3	ENTERA	359,00	359,00	AGRARIO	19,73		7.083,07	0,00	354,15	7.437,22
35	28065A01000003	10	3	ENTERA	110,00	110,00	ALMACEN	36,29		3.991,90	0,00	199,60	4.191,50
35	28065A01000003	10	3	ENTERA	341,00	341,00	ALMACEN	36,29		12.374,89	0,00	618,74	12.993,63
35	28065A01000003	10	3	ENTERA	127,00	127,00	ALMACEN	36,29		4.608,83	0,00	230,44	4.839,27
35	28065A01000003	10	3	ENTERA	351,00	351,00	ALMACEN	36,29		12.737,79	0,00	636,89	13.374,68
35	28065A01000003	10	3	ENTERA	34.792,00	34.792,00	I- Improduct ivo	0,77	0,01	26.789,84	347,92	1.339,42	28.477,18
35	28065A01000003	10	3	ENTERA	190,00	190,00	VIVIENDA	246,65		46.863,50	0,00	2.343,18	49.206,68
37	28065A01009009	10	9009	ENTERA	17.564,00	17.563,76	HG Hidrografi a natural [río,lagun a,arroyo.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	28065A01000006	10	6	ENTERA	738.796,00	738.795,66	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	1.285.504,46	22.163,87	64.275,60	1.371.943,93
42	28065A00900800	9	800	ENTERA	11.246,00	11.246,42	E- Pastos	0,77	0,01	8.659,74	112,46	433,13	9.205,34
43	28065A01000005	10	5	ENTERA	686,00	686,10	E- Pastos	0,77	0,01	528,30	6,86	26,57	561,73
44	28065A01000004	10	4	ENTERA	2.385,00	2.385,07	E- Pastos	0,77	0,01	1.836,50	23,85	92,02	1.952,37

DATOS FINCA					AFECCIONES			PRECIOS UNITARIOS AFECCIONES		TOTALES			
					SUELO ORIGINAL (m ²)	SUELO EXPROPIADO (m ²)	CULTIVO CATASTRAL			EXP (€)	IRO (€)	PREMIO AFECCIÓN (€)	TOTAL PROPUESTA JUSTIPRECIO (€)
FINCA	REFERENCIA CATASTRAL	POL	PAR	TIPO EXPROPIACION	EXP	EXP'			EXP (€/m ²)	IRO (€/m ²)			
46	28065A0090004	9	4	ENTERA	265.825,00	265.825,00	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	462.535,50	7.974,75	23.127,21	493.637,46
46	28065A0090004	9	4	ENTERA	234.579,00	234.579,00	E- Pastos	0,77	0,01	180.625,83	2.345,79	9.031,33	192.002,95
47	28065A01009005	10	9005	ENTERA	2.965,00	2.965,48	I- Improductivo	0,77	0,01	2.283,42	29,65	117,81	2.430,89
48	28065A01000013	10	13	ENTERA	309.378,00	309.377,53	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	538.316,90	9.281,33	26.907,36	574.505,58
49	28065A01000014	10	14	ENTERA	121.241,00	121.240,60	PD Prados o praderas	0,77	0,01	93.355,26	1.212,41	4.667,74	99.235,41
53	28065A00900007	9	7	ENTERA	139.689,00	139.689,00	E- Pastos	0,77	0,01	107.560,53	1.396,89	5.378,07	114.335,49
53	28065A00900007	9	7	ENTERA	3.161,00	3.161,00	I- Improductivo	0,77	0,01	2.433,97	31,61	121,66	2.587,24
53	28065A00900007	9	7	ENTERA	214.529,00	214.529,00	PR Prado o Praderas de regadío	0,85	0,01	182.349,65	2.145,29	9.117,53	193.612,47
55	28065A03109013	31	9013	NO	3.451,00	3.451,00	HG Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	28065A03100043	31	43	ENTERA	257.541,00	257.541,00	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	448.121,34	7.726,23	22.405,98	478.253,55
56	28065A03100043	31	43	ENTERA	16.605,00	16.605,00	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	28.892,70	498,15	1.445,07	30.835,92
56	28065A03100043	31	43	ENTERA	6.696,00	6.696,00	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	11.651,04	200,88	582,90	12.434,82
56	28065A03100043	31	43	ENTERA	1.843,00	1.843,00	I- Improductivo	0,77	0,01	1.419,11	18,43	70,84	1.508,38
56	28065A03100043	31	43	ENTERA	1.841,00	1.841,00	I- Improductivo	0,77	0,01	1.417,57	18,41	70,84	1.506,82
57	28065A03110036	31	10036	SOLO CAMINOS	75.995,00	50.902,91	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	88.571,06	1.527,09	4.428,84	94.527,00
58	28065A01009010	10	9010	ENTERA	433,00	433,20	VT Vía de comunicación de dominio público	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	28065A03100006	31	6	ENTERA	34.125,00	34.125,00	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	59.377,50	1.023,75	2.969,31	63.370,56
59	28065A03100006	31	6	ENTERA	6.249,00	6.249,00	E- Pastos	0,77	0,01	4.811,73	62,49	240,63	5.114,85
60	28065A00900013	9	13	NO	748,00	0,00	E- Pastos	0,77	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
61	28065A00900014	9	14	NO	986,00	0,00	E- Pastos	0,77	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
62	28065A00900015	9	15	NO	762,00	0,00	E- Pastos	0,77	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
63	28065A03100040	31	40	ENTERA	233.681,00	233.680,84	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	406.604,66	7.010,43	19.902,99	433.518,07

DATOS FINCA					AFECCIONES			PRECIOS UNITARIOS AFECCIONES		TOTALES						
					SUELO ORIGINAL (m ²)	SUELO EXPROPIADO (m ²)	CULTIVO CATASTRAL			EXP (€)	IRO (€)	PREMIO AFECCIÓN (€)	TOTAL PROPUESTA JUSTIPRECIO (€)			
FINCA	REFERENCIA CATASTRAL	POL	PAR	TIPO EXPROPIACION	EXP	EXP'			EXP (€/m ²)	IRO (€/m ²)						
65	28065A01000024	10	24	ENTERA	29.978,00	29.978,00	C- Labor o Labradío secano	1,02	0,02	30.577,56	599,56	1.528,98	32.706,10			
65	28065A01000024	10	24	ENTERA	66.066,00	66.066,00	C- Labor o Labradío secano	1,02	0,02	67.387,32	1.321,32	3.369,57	72.078,21			
65	28065A01000024	10	24	ENTERA	802,00	802,00	I- Improductivo	0,77	0,01	617,54	8,02	30,80	656,36			
66	28065A00900003	9	3	ENTERA	108.407,00	109.218,00	E- Pastos	0,77	0,01	84.097,86	1.092,18	0,00	85.190,04			
67	28065A00900008	9	8	ENTERA	17.029,00	16.315,00	I- Improductivo	0,77	0,01	12.562,55	163,15	0,00	12.725,70			
TOTAL					5.252.054,15	3.929.880,80							5.549.780,42	88.929,98	272.381,65	5.911.092,05

Ocupaciones temporales

DATOS FINCA					AFECCIONES			PRECIOS UNITARIOS AFECCIONES		TOTALES						
					SUELO ORIGINAL (m ²)	SUELO OCUPADO (m ²)	CULTIVO CATASTRAL			EXP (€)	IRO (€)	PREMIO AFECCIÓN (€)	TOTAL PROPUESTA JUSTIPRECIO (€)			
FINCA	REFERENCIA CATASTRAL	POL	PAR	TIPO EXPROPIACION	EXP	EXP'			EXP (€/m ²)	IRO (€/m ²)						
68	28065A03100065	31	65	TEMPORAL	128.550,00	7.299,06	E- Pastos	0,77	0,01	5.620,27	72,99	0,00	5.693,26			
69	28065A03109011	31	9011	TEMPORAL	4.154,00	4.154,49	I- Improductivo	0,77	0,01	3.198,96	41,54	0,00	3.240,50			
70	28065A03100004	31	4	TEMPORAL	72.615,00	423,65	CR Labor o labradío regadío	1,74	0,03	737,16	12,71	0,00	749,87			
71	28065A03109014	31	9014	TEMPORAL	37.687,00	135,24	HG Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
TOTAL					243.006,00	12.012,44							9.556,39	127,25	0,00	9.683,63

projar
Group

 Tragsatec
GrupoTragsa

ANEJO Nº10. REPLANTEO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. REPLANTEO DE CAMINOS Y SENDEROS PROYECTADOS	3
3. REPLANTEO DE PLANTACIONES.....	6

1. INTRODUCCIÓN

El presente *Anejo Nº10. Replanteo*, tiene por objeto definir los datos necesarios para el replanteo de las distintas actuaciones, de manera que el trazado de los diferentes caminos y las plantaciones queden definidas facilitando con ello el replanteo de las actuaciones proyectadas en el proyecto.

En los siguientes apartados se exponen los listados de puntos correspondientes que permiten realizar el replanteo según el sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30N de los puntos característicos de las actuaciones más singulares del proyecto, entre ellas:

- Red de caminos y senderos (ejes)
- Bandas de plantación (límites)
- Bosquetes (límites)
- Cerramiento perimetral temporal (eje)

Los datos de los puntos de replanteo que se presentan son, por un lado, en el caso de los ejes de caminos la denominación del mismo, el punto kilométrico y las coordenadas X e Y, mientras que, en el caso de las bandas de plantación, los bosquetes y el cerramiento perimetral temporal se recoge la denominación del punto, así como las coordenadas X e Y.

Todos los puntos recogidos en las tablas siguientes han sido representados en los correspondientes planos en planta de las actuaciones con indicación del punto y sus coordenadas X e Y. Estos planos pueden ser consultados en el Documento nº2. Planos del presente proyecto, designados con la numeración 10 y 11.

2. REPLANTEO DE CAMINOS Y SENDEROS PROYECTADOS

- Red de caminos y senderos de nueva creación y adecuación (eje): Se dividen y codifican diferentes tramos que son parte de rutas continuas de mayor longitud o ramales de estas, diferenciando por actuaciones proyectadas.

EJE	PK	COORDENADA X	COORDENADA Y
C100 (Ruta A)	0+000,00	444167,9994	4464476,8748
	0+050,00	444146,4713	4464431,7473
	0+100,00	444129,0012	4464385,7426
	0+150,00	444152,7449	4464343,0546
	0+200,00	444195,9052	4464318,5431
	0+250,00	444242,3324	4464301,8724
	0+300,00	444292,2762	4464299,5169
	0+350,00	444341,6953	4464303,2560
	0+400,00	444391,4890	4464300,3830
	0+450,00	444440,6260	4464301,2935
	0+500,00	444489,7743	4464310,1319
	0+550,00	444539,3013	4464314,8323
	0+600,00	444588,4607	4464319,5187
	0+650,00	444636,7604	4464320,6304
	0+700,00	444685,3248	4464309,9700
	0+750,00	444734,4461	4464316,2064
	0+800,00	444784,1813	4464320,8132
	0+850,00	444831,9810	4464310,4498
	0+900,00	444880,0127	4464321,5249
	0+950,00	444927,4469	4464334,1512
	1+000,00	444976,5920	4464326,4468
	1+050,00	445024,2121	4464311,2559
	1+100,00	445073,4764	4464302,9466
	1+150,00	445120,6407	4464287,1445
	1+200,00	445168,4507	4464276,9590
1+250,00	445217,8906	4464273,7938	

EJE	PK	COORDENADA X	COORDENADA Y	
	1+300,00	445264,6436	4464257,5273	
	1+350,00	445307,1704	4464231,2979	
	1+400,00	445350,0878	4464207,3875	
	1+450,00	445385,6990	4464172,3167	
	1+500,00	445424,2594	4464141,8456	
	1+550,00	445466,1024	4464118,1901	
	1+600,00	445483,2320	4464076,8335	
	1+650,00	445529,7581	4464059,6757	
	1+700,00	445579,5152	4464057,3071	
	1+750,00	445628,7638	4464050,5575	
	1+800,00	445672,5309	4464028,6499	
	1+850,00	445717,2424	4464008,6998	
	1+900,00	445767,0961	4464012,5216	
	1+950,00	445815,5491	4464009,1324	
	2+000,00	445860,3468	4463986,9251	
	2+050,00	445898,2849	4463954,6260	
	2+100,00	445935,4180	4463921,1427	
	2+150,00	445972,5511	4463887,6594	
	2+200,00	446006,9413	4463851,5223	
	2+250,00	446039,1795	4463813,3032	
	2+300,00	446072,2717	4463775,8483	
	2+350,00	446116,5351	4463753,2666	
	2+400,00	446164,9451	4463743,4120	
	2+412,74	446177,6456	4463744,4479	
	C201 (Ruta B)	0+000,00	444022,3795	4464259,8340
		0+050,00	443988,4020	4464296,4890
		0+100,00	443981,0000	4464341,9552
		0+150,00	444027,0893	4464357,9567
0+200,00		444067,9443	4464332,2927	
0+250,00		444109,9042	4464305,5025	
0+300,00		444153,2621	4464280,6010	
0+350,00		444198,2227	4464258,9885	
0+400,00		444244,5540	4464240,1895	
0+450,00		444294,1638	4464235,1891	
0+500,00		444343,5976	4464228,2658	
0+550,00		444390,4641	4464211,0543	
0+600,00		444439,4635	4464201,3056	
0+650,00		444486,9579	4464205,8410	
0+700,00		444533,1848	4464224,7884	
0+750,00		444580,7847	4464237,9832	
0+800,00		444630,7264	4464238,4266	
0+850,00		444680,6454	4464241,2708	
0+900,00		444730,2834	4464246,7418	
0+950,00		444779,6493	4464254,6760	
1+000,00		444828,7965	4464263,7984	
1+050,00		444878,6819	4464264,6270	
1+100,00		444928,4667	4464260,0755	
1+150,00		444973,3457	4464239,9080	
1+200,00		445022,1239	4464230,4311	
1+250,00		445071,2996	4464221,9536	
1+283,74		445104,9684	4464219,8055	
C202		0+000,00	445104,9684	4464219,8055

EJE	PK	COORDENADA X	COORDENADA Y
(Ruta B)	0+050,00	445152,3754	4464204,0911
	0+100,00	445201,4673	4464194,6460
	0+150,00	445249,0909	4464179,7817
	0+200,00	445293,1443	4464156,4940
	0+250,00	445332,2539	4464125,5852
	0+300,00	445371,3747	4464094,4840
	0+350,00	445407,0593	4464063,6554
	0+400,00	445428,8464	4464022,1239
	0+450,00	445470,7561	4463994,9077
	0+500,00	445518,3008	4463991,3302
	0+505,45	445523,4395	4463989,6175
	C203 (Ruta B)	0+000,00	445523,4395
0+050,00		445566,9905	4463966,5010
0+100,00		445598,6826	4463931,8383
0+150,00		445642,1752	4463912,9342
0+200,00		445690,7889	4463923,5326
0+250,00		445739,3808	4463913,1563
0+300,00		445787,5596	4463900,0708
0+350,00		445830,0916	4463876,6843
0+400,00		445868,7658	4463845,3531
0+450,00		445888,8458	4463799,8447
0+500,00		445906,7869	4463753,2197
0+550,00		445926,7462	4463707,3782
0+600,00		445945,2837	4463661,2123
0+650,00		445967,7562	4463616,8557
0+700,00		445987,5464	4463571,4812
0+750,00		446013,0564	4463528,4784
0+800,00		446043,9016	4463490,6721
0+850,00		446091,5338	4463475,6057
0+900,00		446140,4569	4463465,4394
0+950,00		446189,4842	4463455,6470
1+000,00		446238,7792	4463447,6301
1+050,00		446288,4413	4463441,8276
1+100,00		446337,7985	4463434,2699
1+150,00		446380,9083	4463409,7389
1+200,00		446413,2096	4463371,8725
1+250,00		446439,8246	4463329,5451
1+300,00		446462,6322	4463285,0750
1+350,00		446480,6798	4463238,5234
1+400,00		446494,6136	4463190,5286
1+450,00		446508,5519	4463142,5106
1+500,00		446522,4902	4463094,4927
1+550,00		446539,7378	4463047,6119
1+600,00		446558,2595	4463001,1690
1+650,00		446576,7813	4462954,7260
1+700,00		446593,6090	4462907,7425
1+750,00		446605,4165	4462859,1566
1+800,00		446620,3597	4462811,6619
1+850,00		446652,3654	4462774,6651
1+900,00		446698,1069	4462754,4730
1+950,00		446742,6870	4462731,9927
2+000,00	446785,9889	4462706,9937	

EJE	PK	COORDENADA X	COORDENADA Y	
	2+050,00	446827,9886	4462679,8647	
	2+100,00	446869,9809	4462652,7233	
	2+150,00	446912,4208	4462626,3072	
	2+200,00	446956,4936	4462602,9596	
	2+250,00	447003,1257	4462584,9943	
	2+300,00	447052,0570	4462575,6171	
	2+350,00	447100,9083	4462566,0896	
	2+400,00	447147,6377	4462548,8319	
	2+450,00	447192,9841	4462527,7677	
	2+463,93	446648,6527	4462776,3041	
	C206(VE) (Ramal 1 Ruta B)	0+000,00	445758,3954	4463403,3670
		0+050,00	445800,9433	4463429,2760
0+100,00		445838,8093	4463461,8394	
0+150,00		445879,1837	4463491,3282	
0+200,00		445918,7198	4463521,9369	
0+250,00		445957,4645	4463553,5277	
0+285,48		445984,7283	4463576,2317	
C207 (Subramal 1 Ramal 1 Ruta B)		0+000,00	446291,1505	4462935,6344
	0+050,00	446261,8731	4462975,9547	
	0+100,00	446231,1095	4463015,3705	
	0+150,00	446203,8415	4463057,2636	
	0+200,00	446172,1414	4463095,8685	
	0+250,00	446135,6549	4463130,0553	
	0+300,00	446100,0267	4463165,0952	
	0+350,00	446067,7469	4463203,2430	
	0+400,00	446041,8606	4463245,9754	
	0+450,00	446016,4038	4463289,0088	
	0+500,00	445989,3378	4463331,0351	
	0+550,00	445958,7263	4463370,4200	
	0+600,00	445925,7872	4463408,0249	
	0+650,00	445893,0371	4463445,8064	
	0+694,94	445863,6462	4463479,8066	
	C208 (Ramal 2 Ruta B)	0+000,00	446648,6527	4462776,3041
		0+050,00	446603,5700	4462797,9269
		0+100,00	446558,4872	4462819,5498
0+150,00		446513,4045	4462841,1726	
0+200,00		446468,3218	4462862,7954	
0+250,00		446423,2390	4462884,4183	
0+270,09		446405,1284	4462893,1046	
C204 (Ruta B)		0+000,00	447205,4931	4462521,6610
		0+050,00	447189,0368	4462476,8396
		0+100,00	447175,6680	4462428,8237
	0+140,75	447172,9852	4462392,0845	
C205 (Ruta B)	0+000,00	447172,9852	4462392,0845	
	0+050,00	447203,9174	4462365,3713	
	0+100,00	447243,5128	4462335,7311	
	0+150,00	447270,3403	4462293,8043	
	0+200,00	447299,7921	4462253,4254	
	0+250,00	447349,3058	4462246,4690	
	0+300,00	447396,9998	4462233,6330	
	0+350,00	447441,7863	4462211,4032	
	0+400,00	447486,2616	4462188,5746	

EJE	PK	COORDENADA X	COORDENADA Y
	0+450,00	447530,1873	4462164,6887
	0+500,00	447574,1130	4462140,8028
	0+550,00	447618,3866	4462117,7319
	0+600,00	447666,0189	4462102,5279
	0+650,00	447713,6512	4462087,3238
	0+700,00	447759,5193	4462067,8273
	0+750,00	447804,0764	4462045,1412
	0+800,00	447848,6335	4462022,4550
	0+850,00	447893,3750	4462000,1744
	0+900,00	447939,8769	4461981,8337
	0+950,00	447987,6389	4461967,0685
	1+000,00	448036,7024	4461958,1027
	1+050,00	448086,6745	4461958,4711
	1+100,00	448136,6645	4461959,4709
	1+150,00	448186,3822	4461964,2979
	1+200,00	448235,9851	4461970,5801
	1+250,00	448285,1194	4461979,6010
	1+300,00	448328,3056	4462004,2098
	1+350,00	448373,8895	4462024,7407
	1+400,00	448417,6713	4462048,5252
	1+450,00	448461,1282	4462072,4265
	1+500,00	448510,5512	4462068,8958
	1+550,00	448557,3610	4462051,5676
	1+600,00	448597,1967	4462021,5097
	1+650,00	448637,0000	4461991,2796
	1+700,00	448680,3729	4461966,7003
	1+750,00	448728,2115	4461953,4138
	1+800,00	448777,8549	4461948,0355
	1+850,00	448827,7139	4461944,2832
	1+900,00	448876,7948	4461935,7483
	1+950,00	448921,4250	4461913,2877
	2+000,00	448970,9183	4461908,7308
	2+050,00	449020,8548	4461906,2130
	2+100,00	449070,7914	4461903,6952
	2+150,00	449120,7629	4461903,4996
	2+200,00	449170,7527	4461904,5129
	2+250,00	449220,7424	4461905,5262
	2+300,00	449270,7321	4461906,5395
	2+350,00	449320,6958	4461905,2226
	2+400,00	449370,6306	4461904,8565
	2+450,00	449420,5250	4461908,1040
	2+500,00	449470,4171	4461911,3674
	2+550,00	449519,1538	4461922,5362
	2+600,00	449567,8904	4461933,7050
	2+650,00	449613,4621	4461951,9285
	2+700,00	449654,2098	4461980,9047
	2+750,00	449666,5968	4462028,5152
	2+800,00	449680,7067	4462076,0788
	2+850,00	449704,0700	4462120,2846
	2+900,00	449727,4332	4462164,4905
	2+912,44	449733,2448	4462175,4866
C209a	0+000,00	447334,0559	4462481,0974

EJE	PK	COORDENADA X	COORDENADA Y
(Ramal 3 Ruta B)	0+050,00	447284,9460	4462487,2964
	0+100,00	447240,0109	4462466,0439
	0+150,00	447207,8475	4462428,0184
	0+200,00	447179,1740	4462389,6573
	0+206,65	447172,9852	4462392,0845
C209b (Ramal 3 Ruta B)	0+000,00	447486,7923	4462733,6511
	0+050,00	447471,1288	4462686,1679
	0+100,00	447455,4652	4462638,6847
	0+150,00	447437,1156	4462592,1782
	0+200,00	447418,6239	4462545,7233
	0+250,00	447397,1357	4462500,7266
	0+300,00	447358,5262	4462476,8812
	0+302,87	447355,7019	4462477,3678
C210 (Ramal 4 Ruta B)	0+000,00	447261,0466	4462281,3410
	0+033,09	447255,7565	4462313,8414
C211 (Ramal 4 Ruta B)	0+000,00	447266,2638	4462094,3033
	0+050,00	447254,8243	4462142,9454
	0+100,00	447253,8477	4462192,6634
	0+150,00	447260,7959	4462242,1506
C212 (Ramal 5 Ruta B)	0+189,33	447261,0466	4462281,3410
	0+000,00	449206,3339	4461682,9311
	0+050,00	449197,0286	4461732,0446
	0+100,00	449188,9716	4461781,3880
	0+150,00	449181,2061	4461830,7813
C301 (Ruta C)	0+200,00	449173,4407	4461880,1746
	0+224,61	449169,6179	4461904,4899
	0+000,00	448482,4017	4462690,1549
	0+050,00	448512,4497	4462650,2288
	0+100,00	448546,9873	4462618,7047
	0+150,00	448596,5288	4462611,9490
	0+200,00	448646,0703	4462605,1934
	0+250,00	448695,6118	4462598,4377
	0+300,00	448745,1312	4462591,5252
	0+350,00	448794,6143	4462584,3538
	0+376,51	448803,7229	4462562,4805
C302 (Ruta C)	0+000,00	448803,7229	4462562,4805
	0+050,00	448818,9138	4462534,9873
	0+100,00	448868,7332	4462534,8998
	0+150,00	448918,3356	4462528,6070
	0+200,00	448967,9380	4462522,3142
	0+250,00	449017,5405	4462516,0213
	0+300,00	449067,1442	4462509,7396
	0+350,00	449116,7924	4462503,8182
	0+400,00	449166,4405	4462497,8969
	0+450,00	449216,0887	4462491,9755
	0+500,00	449265,7635	4462486,2862
	0+550,00	449315,4606	4462480,7909
	0+600,00	449365,1030	4462475,5607
	0+650,00	449414,6564	4462468,8923
	0+700,00	449464,2097	4462462,2239
	0+750,00	449513,6558	4462454,8690
	0+800,00	449562,8840	4462446,1173

EJE	PK	COORDENADA X	COORDENADA Y
	0+850,00	449612,1121	4462437,3657
	0+900,00	449661,3402	4462428,6140
	0+950,00	449710,5847	4462419,9554
	1+000,00	449759,8387	4462411,3502
	1+050,00	449801,1802	4462394,5910
	1+100,00	449801,9797	4462345,5900
	1+150,00	449795,0942	4462296,2776
	1+200,00	449772,5416	4462251,6527
	1+250,00	449749,9306	4462207,0580
	1+258,32	449746,0408	4462199,6981
C303 (Ramal 1 Ruta C)	0+000,00	450567,0960	4462648,2347
	0+050,00	450571,3367	4462598,7650
	0+100,00	450540,7775	4462559,2725
	0+150,00	450495,8874	4462551,6446
	0+200,00	450445,9243	4462553,5655
	0+250,00	450397,4954	4462542,3497
	0+300,00	450349,3195	4462528,9675
	0+350,00	450301,1436	4462515,5853
	0+400,00	450251,3393	4462514,1498
	0+450,00	450201,3393	4462514,1498
	0+500,00	450151,4182	4462513,6285
	0+550,00	450103,6580	4462498,8310
	0+600,00	450055,8979	4462484,0335
	0+650,00	450008,1377	4462469,2359
	0+700,00	449960,3776	4462454,4384
	0+750,00	449912,6174	4462439,6408
	0+800,00	449864,8572	4462424,8433
	0+850,00	449817,0971	4462410,0458
0+868,80	449773,9878	4462485,6755	

- Eliminación de caminos existentes (eje)

EJE	PK	COORDENADA X	COORDENADA Y
C400(ELIM)	0+000,00	448404,9015	4462356,0453
	0+050,00	448454,8583	4462353,9729
	0+100,00	448504,8367	4462352,5029
	0+150,00	448554,7125	4462350,4655
	0+200,00	448604,3261	4462344,2759
	0+250,00	448654,1281	4462340,0508
	0+300,00	448703,5066	4462341,8385
	0+350,00	448751,4967	4462339,6531
	0+400,00	448801,3964	4462337,4121
	0+450,00	448851,1928	4462334,0286
	0+500,00	448899,7502	4462323,1140
	0+550,00	448949,4930	4462318,2486
	0+600,00	448995,1722	4462302,3418
	0+650,00	449045,0292	4462302,7908
	0+700,00	449094,3939	4462305,3882
	0+750,00	449142,2404	4462314,1789
	0+800,00	449191,5862	4462320,6223
	0+850,00	449241,5691	4462321,8743
0+900,00	449291,0391	4462316,5021	

EJE	PK	COORDENADA X	COORDENADA Y
	0+950,00	449340,4161	4462313,6418
	1+000,00	449389,0018	4462304,2885
	1+050,00	449436,5788	4462289,6161
	1+100,00	449486,5295	4462289,8365
	1+150,00	449535,1587	4462296,8543
	1+200,00	449583,4913	4462284,0509
	1+250,00	449632,9254	4462279,4918
	1+300,00	449679,6605	4462262,4258
	1+350,00	449719,8230	4462232,9795
	1+400,00	449761,3319	4462205,5544
	1+450,00	449809,7608	4462210,9783
	1+500,00	449858,1964	4462223,3606
	1+550,00	449906,7945	4462235,1020
	1+600,00	449955,1487	4462247,7489
	1+650,00	450003,1712	4462261,6708
	1+700,00	450051,9705	4462272,2167
	1+750,00	450101,8913	4462270,6402
	1+800,00	450150,4486	4462259,4921
	1+850,00	450193,1450	4462233,7582
	1+900,00	450231,8399	4462202,1107
	1+950,00	450273,1240	4462176,4401
	2+000,00	450320,3558	4462192,1543
	2+050,00	450368,0636	4462207,0446
	2+100,00	450410,7496	4462232,4928
	2+150,00	450436,4729	4462274,7179
	2+200,00	450458,3640	4462319,6589
	2+250,00	450472,7761	4462367,3944
	2+300,00	450484,1864	4462416,0614
	2+350,00	450501,0942	4462463,0617
	2+400,00	450519,4188	4462509,4771
	2+443,95	450535,105	4462550,1369

3. REPLANTEO DE PLANTACIONES

- Bandas de plantación (límites)

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
P1	443976,9663	4464350,2473
P2	444026,6826	4464249,0309
P3	444062,6046	4464294,6125
P4	444110,4414	4464311,3928
P5	444251,2895	4464205,6892
P6	444268,7132	4464245,3618
P7	444445,5026	4464182,7004
P8	444411,8970	4464225,5354
P9	444643,5037	4464118,2130
P10	444644,4673	4464234,5142
P11	444812,2596	4464271,9342
P12	444840,9270	4464143,4281
P13	444845,8125	4464018,8505

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
P14	444832,6280	4463774,0625
P15	444941,6695	4463691,5890
P16	444930,3625	4463990,8995
P17	444926,6642	4464071,7962
P18	444910,5823	4464147,7790
P19	444891,0128	4464251,2927
P20	445059,9466	4463949,1747
P21	445117,8959	4464042,8415
P22	445143,5844	4464099,2822
P23	445212,8983	4464198,7496
P24	445420,7858	4464081,3995
P25	445343,2654	4463954,8407
P26	445302,0838	4463876,3306
P27	445256,0216	4463829,9369
P28	445236,6650	4463798,8430
P29	445538,9962	4463991,4432
P30	445431,5020	4463854,9190
P31	445369,0791	4463754,4480
P32	445344,4025	4463725,9355
P33	445574,1280	4463551,8110
P34	445679,5279	4463699,4471
P35	445842,4830	4463885,9300
P36	445760,4665	4463401,1885
P37	445862,5724	4463473,4938
P38	446011,7011	4463569,3981
P39	445931,2635	4463073,3765
P40	446063,5230	4463200,4497
P41	446369,8615	4463465,7868
P42	446229,3434	4463009,5239
P43	446283,4668	4462940,3167
P44	446291,7020	4462933,4220
P45	446296,0860	4462936,2912
P46	446356,1405	4462985,7406
P47	446570,1430	4463109,5927
P48	446414,3115	4462890,2905
P49	446415,1515	4462895,3705
P50	446608,6276	4462929,3975
P51	446463,7605	4462813,7695
P52	446663,7582	4462845,0563
P53	446742,6900	4462713,4160
P54	446761,3039	4462756,7509
P55	446932,3490	4462596,5630
P56	446986,6165	4462845,5769
P57	447194,1285	4462499,3295
P58	447395,4897	4462878,1542
P59	447155,4865	4462344,8694
P60	447328,6865	4462490,3615
P61	447435,3602	4462779,7022
P62	447252,1655	4462112,1885
P63	447329,7080	4462227,8910
P64	447402,9951	4462324,4403
P65	447371,9040	4461912,1370

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
P66	447450,0752	4462031,9383
P67	447579,1659	4462198,7379
P68	447549,6330	4461779,1145
P69	447604,9437	4461967,7453
P70	447707,5348	4462163,5409
P71	447710,6125	4461746,7420
P72	447642,3930	4461797,5030
P73	447950,9640	4461867,8590
P74	447849,8344	4461973,4548
P75	447859,1855	4462172,7774
P76	448208,5440	4461851,1250
P77	448218,5837	4462022,9929
P78	448232,8480	4462168,2207
P79	448208,1720	4462336,5255
P80	448290,5335	4461788,8140
P81	448403,4724	4461971,4267
P82	448467,8006	4462131,3942
P83	448495,5443	4462254,9975
P84	448439,2535	4461782,4220
P85	448582,3250	4461951,8552
P86	448637,4445	4462017,1530
P87	448731,4139	4462271,2897
P88	448558,6725	4461646,1305
P89	448747,1135	4461747,0280
P90	448748,2543	4461841,3016
P91	448790,1966	4461944,7845
P92	448902,2953	4462103,5407
P93	448912,8630	4461646,4855
P94	448928,6056	4461803,3823
P95	448917,4560	4461874,1765
P96	449020,5539	4462067,7965
P97	449218,1472	4461655,6982
P98	449205,7935	4461684,8015
P99	449152,9815	4461810,5695
P100	449124,2959	4461911,5490
P101	449248,4960	4462233,0681
P102	449557,7371	4461683,0477
P103	449486,0680	4461868,9941
P104	449474,4563	4461923,2139
P105	449458,8598	4462185,0120
P106	449795,2528	4461771,5385
P107	449703,8376	4461890,8731
P108	449690,3685	4461947,8922
P109	449610,6970	4462211,5213
P110	449991,6236	4461888,1613
P111	449918,8163	4461993,3915
P112	449845,7361	4462112,1413
P113	450177,4591	4462035,7774
P114	450059,1779	4462200,7499
P115	450182,3919	4462107,2477
P116	451039,6240	4462830,1645
P117	451021,3430	4462754,7145

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
P118	450960,0730	4462713,2755
P119	450960,1630	4462612,9443
P120	450960,2975	4462463,0911
P121	450869,8630	4462723,0070
P122	450866,5825	4462691,7270
P123	450837,2683	4462481,3973
P124	450638,4625	4462697,4600
P125	450643,5613	4462682,6308
P126	450644,8325	4462670,5100
P127	450657,1461	4462634,1389
P128	450503,3920	4462669,6320
P129	450507,2920	4462666,2820
P130	450553,1488	4462655,6667
P131	450559,4639	4462551,4589
P132	450373,1020	4462663,4240
P133	450374,4150	4462651,0948
P134	450374,5419	4462634,6900
P135	450370,7371	4462503,2350
P136	450304,8106	4462161,1048
P137	450172,7415	4462630,5770
P138	450178,6715	4462627,3270
P139	450180,2352	4462612,9668
P140	450182,5044	4462435,8872
P141	450164,5295	4462235,2523
P142	450027,6015	4462611,0390
P143	450028,5105	4462604,6157
P144	450029,3898	4462596,5410
P145	450030,7837	4462487,7332
P146	450053,9335	4462256,6835
P147	449859,3210	4462590,0215
P148	449859,9229	4462585,8072
P149	449861,0659	4462575,9349
P150	449898,3809	4462501,9375
P151	449864,4009	4462185,1885
P152	449741,5974	4462606,7665
P153	449746,5143	4462571,2067
P154	449747,5310	4462562,3849
P155	449748,3190	4462442,6587
P156	449731,1113	4462210,4635
P157	449506,3710	4462585,7065
P158	449503,8862	4462537,9293
P159	449504,9987	4462529,0078
P160	449498,3785	4462462,7668
P161	449468,2109	4462280,6945
P162	449260,1905	4462555,6900
P163	449245,9100	4462519,2300
P164	449241,3190	4462512,6931
P165	449262,0783	4462462,2482
P166	449235,8105	4462302,9987
P167	449126,2905	4462555,6220
P168	449124,2312	4462544,0017
P169	449125,1600	4462535,9220

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
P170	449144,2802	4462470,7881
P171	449141,3837	4462371,4207
P172	449151,0045	4462298,9201
P173	448960,9505	4462583,2740
P174	448959,4252	4462566,5117
P175	448958,7677	4462558,3633
P176	448954,5832	4462499,7441
P177	448950,5847	4462390,3239
P178	449019,4063	4462262,1541
P179	448759,2705	4462621,3970
P180	448757,1162	4462577,0532
P181	448755,9059	4462567,4796
P182	448702,8086	4462516,4279
P183	448673,4698	4462410,3971
P184	448625,4215	4462333,4171
P185	448536,3010	4462674,0100
P186	448518,4205	4462612,8005
P187	448506,7695	4462607,9858
P188	448473,4634	4462514,5058
P189	448468,7799	4462413,1802
P190	448407,9335	4462329,1839
P191	448307,1315	4462744,2935
P192	448285,2780	4462680,0445
P193	448275,0705	4462672,1540
P194	448243,2303	4462626,0419
P195	448176,4726	4462428,5773
P196	448172,7492	4462377,3718
P197	448132,7915	4462786,7760
P198	448122,8086	4462734,0841
P199	448115,5010	4462725,4160
P200	448093,9187	4462691,8958
P201	447970,3895	4462528,8885
P202	447984,2807	4462284,2365
P203	447913,4320	4462883,8690
P204	447896,5812	4462854,7254
P205	447679,8340	4463156,3925
P206	447608,0169	4463019,1069
P207	447461,9690	4462532,9455
P208	447483,7205	4462741,7855
P209	447359,5795	4462486,1989
P210	447531,8835	4463052,4145
P211	447465,6949	4462806,0335
P212	447331,5240	4463135,4375
P213	447305,8612	4462992,2441
P214	447127,0069	4463220,4781
P215	447006,6454	4462972,6555
P216	446838,1350	4463341,3045
P217	446833,3150	4463333,3645
P218	446784,6146	4462845,1682
P219	446787,8621	4462803,8405
P220	446761,6633	4462802,0400
P221	446684,3355	4463396,8470

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
P222	446656,0903	4463051,0395
P223	446517,8760	4463473,5490
P224	446551,5361	4463334,1004
P225	446354,2175	4463585,8110
P226	446344,4115	4463572,5382
P227	446319,3084	4463614,1661
P228	446195,7985	4463725,7330
P229	446154,2639	4463623,4149
P230	446137,0967	4463528,4067
P231	446054,0400	4463884,4950
P232	446012,9376	4463852,5219
P233	445958,3854	4463823,8538
P234	445899,8415	4464035,6770
P235	445886,4667	4464009,6149
P236	445860,8231	4463925,7701
P237	445713,6994	4464041,5249
P238	445694,0018	4464007,2154
P239	445589,4178	4464089,1738
P240	445565,1082	4464040,7265
P241	445447,1997	4464167,6174
P242	445434,2197	4464107,6667
P243	445335,7124	4464252,9448
P244	445335,7712	4464197,7182
P245	445201,3512	4464306,1807
P246	445208,6873	4464255,4203
P247	445063,9084	4464335,7596
P248	445066,4044	4464281,4000
P249	444862,9786	4464350,0357
P250	444880,7788	4464314,4069
P251	444806,1933	4464350,4429
P252	444814,9409	4464310,5512
P253	444657,8172	4464346,4570
P254	444654,8504	4464309,4532
P255	444477,5403	4464340,7592
P256	444482,4319	4464301,4035
P257	444340,9947	4464334,7482
P258	444342,3639	4464288,1565
P259	444161,2584	4464389,6206
P260	444132,6702	4464347,2872
P261	444190,3559	4464498,9880
P262	444163,1173	4464483,5862

- Bosquetes (límites)

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
B1	446939,8417	4462657,9172
B2	447114,8365	4462600,6247
B3	447284,1982	4462575,0735
B4	447263,6464	4462656,5369
B5	447112,8251	4462644,5154
B6	446970,3485	4462724,9259
B7	447791,2481	4462066,2781

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
B8	447869,3802	4462018,9191
B9	447914,6021	4462040,8103
B10	447868,7162	4462099,2445
B11	448302,5521	4461874,6444
B12	448397,2815	4461842,6666
B13	448404,5014	4461888,7963
B14	448328,1753	4461922,8137
B15	448573,7066	4461722,3685
B16	448651,5917	4461719,2960
B17	448671,0630	4461789,9662
B18	448591,6407	4461781,7726
B19	449114,3249	4461686,1220
B20	449188,9982	4461720,6757
B21	449175,5893	4461802,4789
B22	449087,8627	4461805,9859
B23	449235,5720	4461907,2642
B24	449414,5926	4461887,6838
B25	449416,3068	4461927,3342
B26	449234,1244	4461929,9686
B27	449646,4509	4462121,7443
B28	449744,9931	4462064,6443
B29	449772,9318	4462102,0548
B30	449669,6655	4462166,7929
B31	449758,1703	4462209,2618
B32	449961,3465	4462254,4364
B33	449768,3997	4462364,4199
B34	448115,4380	4462679,7138
B35	448232,7599	4462636,7906
B36	448339,7924	4462565,3032
B37	448397,5392	4462618,7412
B38	448123,0323	4462708,2418
B39	448213,9767	4462430,5674
B40	448338,9860	4462434,1181
B41	448322,7752	4462456,8158
B42	448220,8230	4462462,3172
B43	446675,0216	4462939,4534
B44	446775,0069	4462800,7088
B45	446779,5846	4462847,0681
B46	446772,5735	4462800,3694
B47	446937,1171	4462913,9307
B48	446915,5104	4462940,3766
B49	446820,7194	4462938,0703

- Cerramiento perimetral temporal (eje)

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
C1	444441,7455	4464183,0025
C2	444643,5037	4464118,2130
C3	444845,8125	4464018,8505
C4	444832,6280	4463774,0625
C5	444941,6695	4463691,5890
C6	444930,3625	4463990,8995

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
C7	445059,9466	4463949,1747
C8	445256,0216	4463829,9369
C9	445369,0791	4463754,4480
C10	445574,1280	4463551,8110
C11	445754,9623	4463406,9781
C12	445979,1308	4463578,0957
C13	445865,0767	4463841,9738
C14	445518,4358	4463986,2616
C15	445396,2559	4464075,0748
C16	445208,9392	4464188,2825
C17	444934,7371	4464254,5454
C18	444801,5320	4464253,3022
C19	444607,6404	4464232,1032
C20	445870,9507	4463478,9196
C21	446069,3523	4463209,2240
C22	446296,0860	4462936,2912
C23	446623,8325	4462793,7538
C24	446504,0288	4463140,1567
C25	446338,2793	4463430,5635
C26	445983,4068	4463568,6596
C27	446430,4268	4463511,5084
C28	446557,0679	4463346,4868
C29	446656,0037	4463062,4386
C30	446732,6579	4462858,4326
C31	447022,9315	4462992,7828
C32	447276,4424	4463004,0111
C33	447452,4243	4462838,3742
C34	447526,3116	4463054,6533
C35	447331,5240	4463135,4375
C36	447033,2545	4463260,6215
C37	446838,1350	4463341,3045
C38	446833,3150	4463333,3645
C39	446684,3355	4463396,8470
C40	446517,8760	4463473,5490
C41	446439,8702	4463521,5024
C42	446779,3192	4462722,8698
C43	447001,4199	4462590,5747
C44	447247,2441	4462502,3717
C45	447317,9850	4462521,8116
C46	447417,9035	4462762,0634
C47	447247,6327	4462925,2764
C48	446972,0030	4462827,3413
C49	447045,7360	4462226,3115
C50	447252,1655	4462112,1885
C51	447371,9040	4461912,1370
C52	447549,6330	4461779,1145
C53	447710,6125	4461746,7420
C54	447642,3930	4461797,5030
C55	447950,9640	4461867,8590
C56	448208,5440	4461851,1250
C57	448290,5335	4461788,8140
C58	448439,2535	4461782,4220

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
C59	448558,6725	4461646,1305
C60	448747,1135	4461747,0280
C61	448912,8630	4461646,4855
C62	449205,7935	4461684,8015
C63	449216,7015	4461660,6462
C64	449384,5191	4461657,9512
C65	449581,7237	4461704,1308
C66	449779,5936	4461772,7303
C67	450003,8176	4461907,9857
C68	450186,7903	4462046,6590
C69	450174,9673	4462106,5179
C70	450023,6835	4462197,8196
C71	449831,6451	4462108,3450
C72	449627,0278	4462207,1795
C73	449464,5687	4462180,0531
C74	449222,8478	4462231,3260
C75	449051,9669	4462067,4110
C76	448903,1999	4462096,7198
C77	448711,4036	4462278,2821
C78	448495,5443	4462249,9975
C79	448216,5027	4462329,1160
C80	447878,2527	4462173,9277
C81	447698,8578	4462158,5097
C82	447532,1078	4462212,8415
C83	447387,2595	4462329,0906
C84	447322,7500	4462477,8761
C85	447230,6033	4462449,5470
C86	447155,4843	4462344,8716
C87	447983,9439	4462289,1819
C88	448159,2035	4462385,2968
C89	448421,9918	4462331,9977
C90	448635,1221	4462337,8861
C91	449009,8100	4462267,9196
C92	449162,5498	4462304,2065
C93	449246,7244	4462306,8497
C94	449478,7599	4462284,7023
C95	449716,7182	4462227,4304
C96	449867,7959	4462193,4098
C97	450042,6958	4462260,5228
C98	450186,0820	4462227,1582
C99	450304,5694	4462166,2403
C100	450494,8375	4462438,4216
C101	450563,2490	4462568,0492
C102	450668,8460	4462637,9553
C103	450828,0854	4462504,6089
C104	450960,3055	4462468,0964
C105	450959,6213	4462727,8493
C106	451021,3430	4462754,7145
C107	451039,6240	4462830,1645
C108	450869,8630	4462723,0070
C109	450638,4625	4462697,4600
C110	450503,3920	4462669,6320

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
C111	450373,1020	4462663,4240
C112	450172,7415	4462630,5770
C113	450027,6015	4462611,0390
C114	449859,3210	4462590,0215
C115	449741,5974	4462606,7665
C116	449506,3710	4462585,7065
C117	449260,1905	4462555,6900
C118	449126,2905	4462555,6220
C119	448960,9505	4462583,2740
C120	448759,2705	4462621,3970
C121	448536,3010	4462674,0100
C122	448307,1315	4462744,2935
C123	448132,7915	4462786,7760
C124	447913,4320	4462883,8690
C125	447679,8340	4463156,3925
C126	447608,0169	4463019,1069
C127	447896,8495	4462854,4572
C128	448122,8086	4462734,0841
C129	447970,3895	4462528,8885

ANEJO Nº11. NECESIDADES HÍDRICAS DE LAS PLANTACIONES

ÍNDICE

1.	DEFINICIÓN DE LA PLANTACIÓN	2
2.	NECESIDADES TEÓRICAS HÍDRICAS.....	3
2.1.	NECESIDADES TEÓRICAS DE AGUA DE LA PLANTACIÓN	3
2.1.1.	EVOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA	3
2.1.2.	COEFICIENTE DE CULTIVO	4
2.1.3.	VALOR FINAL DEL COEFICIENTE DE CULTIVO	5
2.1.4.	EVOTRANSPIRACIÓN	5
2.2.	NECESIDADES TEÓRICAS DE RIEGO EN LA PLANTACIÓN.....	5
3.	NECESIDADES PRÁCTICAS DE RIEGO.....	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Marco de plantación 2ª banda (alameda-sauceda).....	3
Figura 2:	Marco de plantación de 3ª banda (fresneda xerófila-olmeda)	3
Figura 3:	Marco de plantación de 4ª banda (encinar)	3
Figura 4:	Localización de las estaciones meteorológicas del SIAR en Madrid.....	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Bandas de plantación del proyecto con sus respectivas especies.	2
Tabla 2:	Valores medios anuales y mensuales de precipitación, precipitación efectiva y evapotranspiración de referencia, Fuente: Estación meteorológica San Martín de la Vega (M05), SIAR.....	4
Tabla 4:	Composición de la segunda banda de plantación (alameda-sauceda)	4
Tabla 5:	Composición de las alineaciones y bosque de la segunda banda de plantación (alameda-sauceda)	4
Tabla 6:	Composición de la tercera banda de plantación (fresneda xerófila-olmeda)	4
Tabla 7:	Composición de las alineaciones y bosque de la tercera banda de plantación (fresneda xerófila-olmeda)	4
Tabla 8:	Composición de la cuarta banda de plantación (encinar)	5
Tabla 9:	Composición de las alineaciones y bosque de la cuarta banda de plantación (encinar).....	5
Tabla 10:	Valores medios anuales y mensuales de evapotranspiración de la plantación diseñada.	5
Tabla 11:	Valores medios anuales y mensuales de necesidades netas y brutas del riego en la plantación	6

1. DEFINICIÓN DE LA PLANTACIÓN

Las necesidades hídricas de la plantación dependen principalmente del tipo de especie y de la climatología de la zona. Además, en las necesidades de riego también influye el tipo de suelo, ya que define la cantidad de agua almacenada y la dificultad de la plantación para extraerla del suelo. Es importante conocer la cantidad de agua, el momento de riego más idóneo y la forma más adecuada para asegurar la uniformidad de dicho riego. Las características definidas de la plantación son las siguientes:

- Densidad de plantación de arbolado: 188 pies/ha
- Densidad de plantación de arbustos: 943 pies/ha
- Proporción de la plantación: Plantaciones de 5 arbustos y 1 arbolado
- Marcos de plantación de arbolado de 7x7.
- Marcos de plantación de arbusto de 3,5x3,5.
- Área de plantación: 381,43 ha.

La plantación consistirá en 3 bandas irregulares, cada una de las zonas también contará con alineaciones y bosquetes. Las zonas de plantación se caracterizan en:

- 2ª banda de plantación: alameda-sauceda, junto alineaciones y bosquetes.
- 3ª banda de plantación: bosque de vega fresneda xerófila-olmeda, junto alineaciones y bosquetes.
- 4ª banda de plantación: vegetación de encinar, junto alineaciones y bosquetes.

Las zonas de plantación estarán compuestas por las especies de arbolado y arbustivas que se presentan en la tabla que se muestra a continuación:

2ª banda (alameda-sauceda)	3ª banda (fresneda xerófila-olmeda)	4ª banda (encinar)
<i>Populus alba</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Quercus ilex</i>
<i>Populus nigra</i>	<i>Ulmus minor</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Ulmus laevis</i>	<i>Genista scorpius</i>
<i>Tamarix gallica</i>	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Salix alba</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>
<i>Ulmus minor</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Sambucus nigra</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Rhamnus lycioides</i>
<i>Lonicera peryclimenum</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>	
<i>Rosa canina</i>	<i>Flueggea tinctoria</i>	
<i>Rubus ulmifolius</i>	<i>Tamarix gallica</i>	
<i>Salix fragilis</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	
<i>Salix purpurea</i>		
<i>Crataegus monogyna</i>		
<i>Flueggea tinctoria</i>		

Tabla 1: Bandas de plantación del proyecto con sus respectivas especies.

Los marcos de plantación diseñados de las tres bandas son los siguientes:

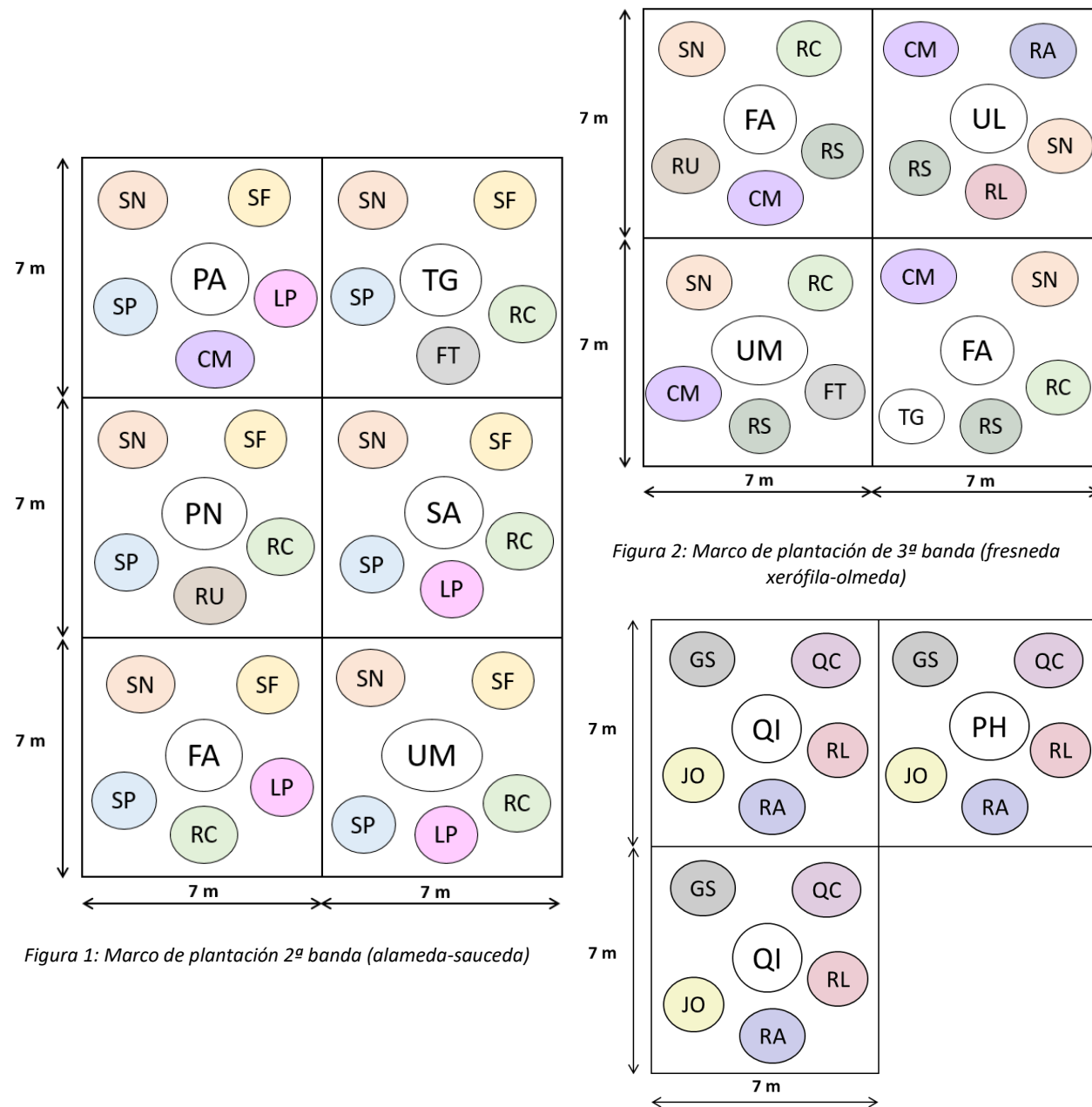


Figura 1: Marco de plantación 2ª banda (alameda-sauceda)

Figura 2: Marco de plantación de 3ª banda (freseda xerófila-olmeda)

Figura 3: Marco de plantación de 4ª banda (encinar)

2. NECESIDADES TEÓRICAS HÍDRICAS

2.1. NECESIDADES TEÓRICAS DE AGUA DE LA PLANTACIÓN

La necesidad de agua de la plantación se denomina evapotranspiración (ET), siendo ésta la suma de la evaporación directa desde el suelo y de la transpiración de la plantación. La ET depende del clima y del tipo de especie de planta. La evapotranspiración se define como el producto de la evapotranspiración de referencia (ETo) –representa el clima– y del coeficiente de cultivo (Kc) –representa la plantación–, por lo que:

$$\text{Evapotranspiración (ET)} = \text{Evapotranspiración de referencia (ETo)} * \text{Coeficiente de cultivo (Kc)}$$

Los factores que hacen variar el valor de la ET son las **hidrozonas** según el tipo de plantación, la **variabilidad de densidad** de plantación de las especies y los **diferentes microclimas** que se crean a partir de zonas de sombra o soleadas, zonas más aireadas, ... En el presente caso se supone la misma hidrozona para toda la superficie de la actuación, en la que la vegetación este homogéneamente distribuida y las condiciones climáticas sean las mismas.

2.1.1. EVOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA

La evapotranspiración de referencia (ETo) varía según las condiciones climáticas y el entorno donde se mida, se estima a partir de unos valores en un cultivo tipo mantenido en unas condiciones de humedad óptimas. Para su obtención, se consultan las estaciones meteorológicas del SIAR localizadas en Madrid, y se selecciona la estación de San Martín de la Vega (M05), al ser una estación localizada en un entorno con características similares a la zona de actuación, como situarse en una vega de cultivo cercana al cauce. Además, la estación meteorológica se encuentra próxima a la zona de actuación. La localización de las estaciones SIAR se muestran en la siguiente imagen:

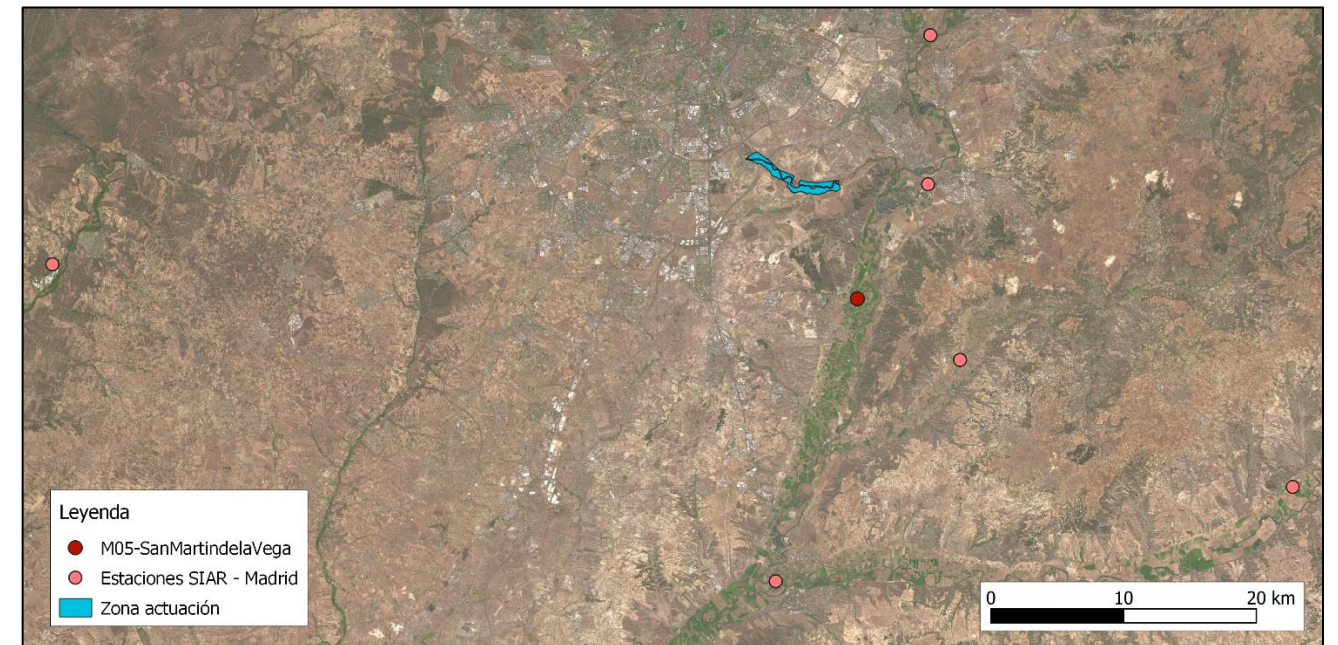


Figura 4: Localización de las estaciones meteorológicas del SIAR en Madrid.

De la estación meteorológica se obtienen los datos medios mensuales desde el año 2006-2024, que se pueden consultar en el ANEXO 1: . A partir de estos valores, se calcula la media de los valores medios mensuales de la precipitación –P (mm)–, precipitación eficaz –Pef (mm)–, evapotranspiración de referencia –ETo (mm)–, dando como resultado:

Mes	P (mm)	Pef (mm)	ETo (mm)
ENERO	23,58	7,37	25,68
FEBRERO	25,56	8,76	42,55
MARZO	32,11	13,08	74,17
ABRIL	45,21	19,82	104,55
MAYO	28,90	12,92	147,31
JUNIO	19,98	9,70	167,01
JULIO	7,19	3,63	171,64
AGOSTO	7,44	3,24	150,17
SEPTIEMBRE	27,28	13,19	100,52
OCTUBRE	47,75	23,25	59,65

Mes	P (mm)	Pef (mm)	ETo (mm)
NOVIEMBRE	36,73	15,82	30,76
DICIEMBRE	34,78	14,00	20,61
ANUAL	336,49	144,79	1094,62

Tabla 2: Valores medios anuales y mensuales de precipitación, precipitación efectiva y evapotranspiración de referencia, Fuente: Estación meteorológica San Martín de la Vega (M05), SIAR.

2.1.2. COEFICIENTE DE CULTIVO

El coeficiente de cultivo (Kc) representa las variaciones en la cantidad de agua que es consumida por las plantas según se van desarrollando. Este coeficiente de cultivo (Kc) depende de la **especie de plantación**, de la **densidad de plantación** y de la existencia de **hidrozonas** y **microclimas** que influyen en el valor de la ET.

Es decir, el coeficiente de cultivo (Kc) se obtiene de la combinación de varios coeficientes:

$$\text{Coeficiente cultivo (Kc)} = \text{Coef, especie (Ke)} * \text{Coef, densidad (Kd)} * \text{Coef, microclima (Km)}$$

2.1.2.1. COEFICIENTE DE ESPECIE

Ante la variedad de árboles y arbustos de los que se compone la plantación, es complicado el cálculo de las necesidades hídricas. Para simplificar los cálculos, lo mejor es agrupar las especies por necesidades de riego similares en zonas de riegos comunes o en hidrozonas. En este caso, se agruparán todas las especies en una misma hidrozona teórica para obtener la necesidad hídrica media.

Para la obtención del coeficiente de especie (Ke) se pueden considerar dos opciones. La primera, considerar los coeficientes de especie (Ke) de las especies con mayor consumo de agua, para así cubrir las necesidades de toda la plantación, pero mediante esta opción no se realiza un uso eficiente del agua, ya que las que tengan menor coeficiente recibirán más agua de la necesaria. Para evitar esto, y regar de forma eficiente, se puede considerar un valor Ke intermedio, el inconveniente es que las especies con mayor Ke no tendrán un aspecto visual óptimo, pero se mantendrán con vida.

Los valores aproximados de los coeficientes de especie (Ke) de cada una de las plantas se obtiene a partir del Anejo 1 Manual de la Junta de Andalucía¹. Para obtener el coeficiente de especie medio de toda la superficie de plantación, se obtendrá el respectivo de cada una de las bandas y luego se calculará la media ponderada según el número de plantaciones.

La proporción de distribución de las plantaciones de cada una de las zonas se ha fijado y se obtiene de las mediciones del proyecto. A continuación, se muestran las ponderaciones para cada una de ellas:

Segunda banda de plantación (alameda-sauceda)

ESPECIE	Ke	MEDICIÓN	PORCENTAJE	% x Ke
<i>Populus alba</i>	0,60	6.115	2,52	0,02
<i>Populus nigra</i>	0,60	6.115	2,52	0,02
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0,40	6.115	2,52	0,01
<i>Tamarix gallica</i>	0,16	6.419	2,64	0,00
<i>Salix alba</i>	0,80	6.419	2,64	0,02
<i>Ulmus minor</i>	0,20	6.419	2,64	0,01
<i>Sambucus nigra</i>	0,30	41.233	16,98	0,05
<i>Lonicera periclymenum</i>	0,40	27.489	11,32	0,05
<i>Rosa canina</i>	0,40	34.361	14,15	0,06
<i>Rubus ulmifolius</i>	0,45	6.872	2,83	0,01
<i>Salix fragilis</i>	0,80	41.233	16,98	0,14

ESPECIE	Ke	MEDICIÓN	PORCENTAJE	% x Ke
<i>Salix purpurea</i>	0,80	41.233	16,57	0,13
<i>Crataegus monogyna</i>	0,50	6.872	2,83	0,01
<i>Flueggea tinctoria</i>	0,50	6.872	2,83	0,01
TOTAL		243.767	100,00	0,53

Tabla 3: Composición de la segunda banda de plantación (alameda-sauceda)

ESPECIE	Ke	MEDICIÓN	PORCENTAJE	% x Ke
<i>Salix alba</i>	0,80	453	12,48	0,10
<i>Ulmus minor</i>	0,20	453	12,48	0,02
<i>Populus alba</i>	0,60	757	20,85	0,13
<i>Populus nigra</i>	0,60	757	20,85	0,13
<i>Tamarix gallica</i>	0,16	453	12,48	0,02
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0,40	757	20,85	0,08
TOTAL		3.630	100,00	0,40

Tabla 4: Composición de las alineaciones y bosque de la segunda banda de plantación (alameda-sauceda)

Tercera banda de plantación (fresneda xerófito-olmeda)

ESPECIE	Ke	MEDICIÓN	PORCENTAJE	% x Ke
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0,40	7.698	8,56	0,03
<i>Ulmus minor</i>	0,20	3.770	4,19	0,01
<i>Ulmus laevis</i>	0,20	3.770	4,19	0,01
<i>Sambucus nigra</i>	0,30	15.716	17,48	0,05
<i>Rosa canina</i>	0,40	11.787	13,11	0,05
<i>Rubus ulmifolius</i>	0,45	3.929	4,37	0,02
<i>Crataegus monogyna</i>	0,50	15.716	17,48	0,09
<i>Retama sphaerocarpa</i>	0,20	15.716	17,48	0,03
<i>Flueggea tinctoria</i>	0,50	3.929	4,37	0,02
<i>Tamarix gallica</i>	0,16	3.929	4,37	0,01
<i>Rhamnus alaternus</i>	0,28	3.929	4,37	0,01
<i>Rhamnus lycioides</i>	0,24	3.929	4,37	0,01
TOTAL		93.818	100,00	0,35

Tabla 5: Composición de la tercera banda de plantación (fresneda xerófito-olmeda)

ESPECIE	Ke	MEDICIÓN	PORCENTAJE	% x Ke
<i>Ulmus minor</i>	0.20	159	33,33	0,07
<i>Ulmus laevis</i>	0.20	159	33,33	0,07
<i>Fraxinus angustifolia</i>	0.40	159	33,33	0,13
TOTAL		477	100,00	0,27

Tabla 6: Composición de las alineaciones y bosque de la tercera banda de plantación (fresneda xerófito-olmeda)

Cuarta banda de plantación (encinar)

ESPECIE	Ke	MEDICIÓN	PORCENTAJE	% x Ke
<i>Quercus ilex</i>	0,40	9.597	10,76	0,04
<i>Pinus halepensis</i>	0,20	4.798	5,38	0,01
<i>Genista scorpius</i>	0,40	14.962	16,77	0,07
<i>Quercus coccifera</i>	0,40	14.962	16,77	0,07
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0,35	14.962	16,77	0,06
<i>Rhamnus alaternus</i>	0,28	14.962	16,77	0,05
<i>Rhamnus lycioides</i>	0,24	14.962	16,77	0,04
TOTAL		89.205	100,00	0,33

Tabla 7: Composición de la cuarta banda de plantación (encinar)

ESPECIE	Ke	MEDICIÓN	PORCENTAJE	% x Ke
<i>Quercus ilex</i>	0,40	378	66,67	0,27
<i>Pinus halepensis</i>	0,20	189	33,33	0,07
TOTAL		567	100,00	0,33

Tabla 8: Composición de las alineaciones y bosquete de la cuarta banda de plantación (encinar)

Se ponderan los coeficientes de cada banda de plantación por el número de plantaciones en cada una de ellas, obteniéndose un **coeficiente de especie medio (ke) de la plantación de 0,451**.

2.1.2.2. COEFICIENTE DE DENSIDAD

El valor del coeficiente de densidad (Kd) es función del tipo de vegetación presente en la plantación. En el caso de estudio, el **coeficiente de densidad (Kd)** que se asigna es 0,60 por ser vegetación recién plantada.

2.1.2.3. COEFICIENTE DE MICROCLIMA

Las necesidades hídricas de una plantación están influenciadas por las condiciones ambientales del mismo. Este coeficiente se utiliza para considerar las diferencias ambientales al calcular el coeficiente de cultivo de la plantación. En este caso, el **coeficiente de clima (Km)** se estima a 1,0 debido a que a la plantación se considera sin elementos perturbadores circundantes (estructuras, edificaciones, etc.), ya que no influyen en el microclima de la plantación.

2.1.3. VALOR FINAL DEL COEFICIENTE DE CULTIVO

Una vez calculado el coeficiente de especie medio de la plantación y asignados valores justificados a los coeficientes correctores (coeficientes de densidad y microclima), se puede obtener el coeficiente de cultivo medio de la plantación:

$$\text{Coeficiente cultivo (Kc)} = Ke * Kd * Km = 0,450 * 0,6 * 1,0 = 0,271$$

2.1.4. EVOTRANSPIRACIÓN

Al tener el valor de la evapotranspiración de referencia (ETo) y el coeficiente de cultivo (Kc), se calculan los valores medios mensuales de la evapotranspiración (ET), es decir, de las necesidades de agua de la plantación. A continuación, se muestran los valores de la evapotranspiración:

Mes	ETo (mm)	Kc	ETc (mm)
ENERO	25,68	0,269	6,91
FEBRERO	42,55	0,269	11,45
MARZO	74,17	0,269	19,95
ABRIL	104,55	0,269	28,12
MAYO	147,31	0,269	39,63
JUNIO	167,01	0,269	44,93
JULIO	171,64	0,269	46,17
AGOSTO	150,17	0,269	40,40
SEPTIEMBRE	100,52	0,269	27,04
OCTUBRE	59,65	0,269	16,05
NOVIEMBRE	30,76	0,269	8,27
DICIEMBRE	20,61	0,269	5,54
AÑO	1.094,62		294,45

Tabla 9: Valores medios anuales y mensuales de evapotranspiración de la plantación diseñada.

2.2. NECESIDADES TEÓRICAS DE RIEGO EN LA PLANTACIÓN

El sistema de plantación tiene unas entradas y salidas de agua. Generalmente, estos valores no coinciden, entonces el contenido de humedad del suelo irá variando. Las entradas de agua se dan en forma de lluvia (LL) y riego (R), mientras, por otro lado, las salidas se deben a la evapotranspiración (ET), escorrentía (S) o a la filtración profunda (Fp).

Para obtener las necesidades de riego, primero, se supone que la escorrentía y la filtración son nulas (S=0, Fp=0). Entonces, para conseguir que el balance de entradas y salidas sea cero, se tiene que el **riego (R)** o **Necesidades netas de riego (Nn)** corresponde a la diferencia entre la **evapotranspiración (ET)** –agua que pierde el sistema de plantación–, y la **lluvia (LL)** –agua que se aporta de manera natural–, Es decir:

$$\text{Necesidades netas de riego (Nn)} = \text{Evapotranspiración (ET)} - \text{Lluvia (P)}$$

En el caso de estudio, se aplica la fórmula anterior a cada uno de los meses y se obtiene, en algunos de los meses, necesidades de riego negativas, es decir, en ese mes se tienen más entradas de agua que salidas por lo que no es necesario realizar riego. Posteriormente, se realiza el balance hídrico y se obtienen las necesidades netas a aplicar.

Como existen **pérdidas por escorrentía y/o por filtración profunda**, se aplican dos factores: eficiencia de aplicación del riego (Ea) y la fracción de lavado (FL), para la obtención de las **Necesidades brutas (Nb)**.

Los sistemas de riegos no son totalmente eficaces, por lo que se tiene que considerar el **coeficiente de eficiencia de aplicación del sistema (Ea)**. El valor dependerá del método de riego que se emplee: superficie, localizado o aspersión. Generalmente, en riesgo localizado, el caso de estudio, se considera una eficiencia del 85-95%. Teniendo en cuenta esto, se estima una eficiencia del 95%. Entonces:

$$\text{Necesidades brutas de riego (Nb)} = \frac{\text{Necesidades netas de riego (Nn)}}{\text{Eficiencia de aplicación (Ea)}} * 100$$

La fracción de lavado se debe considerar en el cálculo de las necesidades brutas, ya que se refiere a la aportación de una cantidad de agua extra para el lavado de sales, cuando el agua de riego es salina o el suelo está muy salinizado. En el caso de estudio, este factor no se tendrá en cuenta porque no estamos ante ninguno de los escenarios salinos.

Mes	Pef (mm)	ET (mm)	Nn (mm)	Reserva final (mm)	Neto a aplicar (mm)	Ea	Nb (mm)	Nº riegos al mes	Dosis teórica de riego (mm)
ENERO	7,37	6,96	-0,41	23,39	0,00	0,95	0,00	0	0,00
FEBRERO	8,76	11,53	2,77	20,63	0,00	0,95	0,00	0	0,00
MARZO	13,08	20,10	7,02	13,60	0,00	0,95	0,00	0	0,00
ABRIL	19,82	28,33	8,51	5,09	0,00	0,95	0,00	0	0,00
MAYO	12,92	39,92	27,00	0,00	21,91	0,95	23,06	2	11,53
JUNIO	9,70	45,26	35,56	0,00	35,56	0,95	37,43	2	18,71
<u>JULIO</u>	3,63	46,52	42,88	0,00	42,88	0,95	45,14	2	22,57
AGOSTO	3,24	40,70	37,46	0,00	37,46	0,95	39,43	2	19,71
SEPTIEMBRE	13,19	27,24	14,05	0,00	14,05	0,95	14,79	1	14,79
OCTUBRE	23,25	16,16	-7,08	7,08	0,00	0,95	0,00	0	0,00
NOVIEMBRE	15,82	8,34	-7,48	14,57	0,00	0,95	0,00	0	0,00
DICIEMBRE	14,00	5,58	-8,42	22,99	0,00	0,95	0,00	0	0,00
AÑO	144,79	296,64	151,9		151,86		159,849	9	

Tabla 10: Valores medios anuales y mensuales de necesidades netas y brutas del riego en la plantación

El mes que tiene mayores necesidades hídricas es el mes de julio, con 45,14 mm, las cuales se cubrirán mediante 2 riegos, en cada uno de ellos se tendrán que aportar 22,57 mm, siendo esta la aportación más exigente.

En resumen, las **necesidades teóricas de la plantación anuales** para toda la superficie de plantación son **una aportación total al año de 159,85 mm** (1598,49 m³/ha), que se aportarán **mediante 9 riegos** (número fijado en proyecto). El volumen total anual necesario en la superficie de plantación es de 609.712 m³.

3. NECESIDADES PRÁCTICAS DE RIEGO

Anteriormente, se han obtenido las necesidades teóricas del riego, en este apartado se calcularán las necesidades prácticas del riego, que consiste en la aplicación de agua a voluntad, basado en la experiencia.

Las necesidades prácticas de la plantación se basan en los siguientes datos:

- Dosis real de riego por planta: 30 litros/pie
- Número de pies totales según mediciones: 431.464
- Número de riegos fijado por proyecto: 9
- Área de plantación: 381,43 ha.

Las **necesidades del riego práctico anuales** para toda la superficie de plantación son **una aportación total al año de 30,55 mm** (305,42 m³/ha), que se aportarán **mediante 9 riegos**, fijados en proyecto, de una aportación cada uno de 3,40 mm (33,94 m³/ha). El volumen total anual necesario en la superficie de plantación es de 116.496 m³.

ANEXO 1: PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS DE LA ESTACIÓN METEROLÓGICA

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2006	1	29,9	13,98	24,21	01/01/2006
28	5	2006	2	22,8	4,83	38,27	01/02/2006
28	5	2006	3	12,9	0	78,33	01/03/2006
28	5	2006	4	23,1	8,21	113,41	01/04/2006
28	5	2006	5	15	4,5	157,31	01/05/2006
28	5	2006	6	14,4	6,62	179,43	01/06/2006
28	5	2006	7	2,6	0	180,85	01/07/2006
28	5	2006	8	1,7	0	161,93	01/08/2006
28	5	2006	9	8,3	1,03	108,05	01/09/2006
28	5	2006	10	83,6	43,68	66,44	01/10/2006
28	5	2006	11	86,4	45,08	30,51	01/11/2006
28	5	2006	12	15,2	6,25	21,92	01/12/2006
28	5	2007	1	13,9	4,6	24,78	01/01/2007
28	5	2007	2	32,2	12,86	42,46	01/02/2007
28	5	2007	3	6,6	0,26	84,21	01/03/2007
28	5	2007	4	59,2	27,76	90,75	01/04/2007
28	5	2007	5	93,6	55,45	133,74	01/05/2007
28	5	2007	6	22,7	7,6	155,46	01/06/2007
28	5	2007	7	10	5,68	183,97	01/07/2007
28	5	2007	8	13,3	3,16	164,2	01/08/2007
28	5	2007	9	7,8	1,29	108,32	01/09/2007

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2007	10	41,7	23,22	62,51	01/10/2007
28	5	2007	11	28,3	16,04	36,6	01/11/2007
28	5	2007	12	2,1	0	23,18	01/12/2007
28	5	2008	1	19,7	4	28,44	01/01/2008
28	5	2008	2	20,3	5,49	46,18	01/02/2008
28	5	2008	3	10,5	3,27	93,25	01/03/2008
28	5	2008	4	53,6	23,37	113,47	01/04/2008
28	5	2008	5	67	27,5	113,15	01/05/2008
28	5	2008	6	39,4	19,05	158,62	01/06/2008
28	5	2008	7	1,1	0	185,17	01/07/2008
28	5	2008	8	0	0	161,44	01/08/2008
28	5	2008	9	64,7	35,74	102,16	01/09/2008
28	5	2008	10	83,82	45,48	59,76	01/10/2008
28	5	2008	11	4,8	0	30,96	01/11/2008
28	5	2008	12	27,02	10,87	22,62	01/12/2008
28	5	2009	1	21,6	1,02	27,39	01/01/2009
28	5	2009	2	42	15,35	42,72	01/02/2009
28	5	2009	3	26,8	9,54	85,69	01/03/2009
28	5	2009	4	38,2	15,07	100,97	01/04/2009
28	5	2009	5	31,45	15,19	160,25	01/05/2009
28	5	2009	6	13,7	7,19	175,76	01/06/2009
28	5	2009	7	0	0	197,74	01/07/2009

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2009	8	7,9	3,29	167,34	01/08/2009
28	5	2009	9	8,1	0	109,43	01/09/2009
28	5	2009	10	12,18	4,89	66,45	01/10/2009
28	5	2009	11	10	3,79	41,46	01/11/2009
28	5	2009	12	102,47	43,65	21,59	01/12/2009
28	5	2010	1	34,4	13,74	26,18	01/01/2010
28	5	2010	2	58,1	16,83	36,44	01/02/2010
28	5	2010	3	54,1	24,92	71,49	01/03/2010
28	5	2010	4	50,5	22,14	110,03	01/04/2010
28	5	2010	5	16,2	5,85	150,75	01/05/2010
28	5	2010	6	70,6	36,49	147,27	01/06/2010
28	5	2010	7	11,8	6,44	178,37	01/07/2010
28	5	2010	8	5,9	1,61	149,12	01/08/2010
28	5	2010	9	9,4	1,12	98,76	01/09/2010
28	5	2010	10	34,99	15,24	58,15	01/10/2010
28	5	2010	11	12,38	4,25	32,91	01/11/2010
28	5	2010	12	55,98	14,08	22,25	01/12/2010
28	5	2011	1	18,4	4,81	26,45	01/01/2011
28	5	2011	2	52,07	27,88	42,84	01/02/2011
28	5	2011	3	31,6	10,97	70,73	01/03/2011
28	5	2011	4	46,2	18,9	114,14	01/04/2011
28	5	2011	5	36,47	12,96	144,24	01/05/2011

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2011	6	34,25	20,66	170,72	01/06/2011
28	5	2011	7	1,2	0	189,12	01/07/2011
28	5	2011	8	1,6	0	159,81	01/08/2011
28	5	2011	9	0,2	0	108,13	01/09/2011
28	5	2011	10	18,78	8,75	71	01/10/2011
28	5	2011	11	65,25	32	29,11	01/11/2011
28	5	2011	12	7	0	19,13	01/12/2011
28	5	2012	1	3,5	0	25,94	01/01/2012
28	5	2012	2	2,3	0	55,76	01/02/2012
28	5	2012	3	15,2	7,29	92,26	01/03/2012
28	5	2012	4	33,2	9,89	99,22	01/04/2012
28	5	2012	5	24,33	8,37	157,88	01/05/2012
28	5	2012	6	1,11	0	178,7	01/06/2012
28	5	2012	7	20,09	11,06	185,43	01/07/2012
28	5	2012	8	0,1	0	161,02	01/08/2012
28	5	2012	9	19,87	8,23	106,38	01/09/2012
28	5	2012	10	34,14	12,11	56,43	01/10/2012
28	5	2012	11	58,57	28,38	28,68	01/11/2012
28	5	2012	12	9,19	0,72	18,2	01/12/2012
28	5	2013	1	18,69	6,83	25,82	01/01/2013
28	5	2013	2	13,43	2,69	39,32	01/02/2013
28	5	2013	3	72,8	24,43	54,45	01/03/2013

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2013	4	57,77	24,1	94,43	01/04/2013
28	5	2013	5	27,58	8,12	119,35	01/05/2013
28	5	2013	6	1,22	0	157,29	01/06/2013
28	5	2013	7	11,77	5,77	169,55	01/07/2013
28	5	2013	8	6,9	1,12	144,52	01/08/2013
28	5	2013	9	21,31	10,59	95,93	01/09/2013
28	5	2013	10	40,51	17,77	52,01	01/10/2013
28	5	2013	11	11,31	4,36	32,08	01/11/2013
28	5	2013	12	30,1	9,33	20,01	01/12/2013
28	5	2014	1	36,85	13,94	25,22	01/01/2014
28	5	2014	2	32,28	10,52	34,07	01/02/2014
28	5	2014	3	4,34	0	82,36	01/03/2014
28	5	2014	4	36,81	20,84	111,82	01/04/2014
28	5	2014	5	4,11	0,69	157,7	01/05/2014
28	5	2014	6	19,31	9,98	171,93	01/06/2014
28	5	2014	7	5,59	2,17	170,86	01/07/2014
28	5	2014	8	0	0	151,84	01/08/2014
28	5	2014	9	24,9	10,77	98,77	01/09/2014
28	5	2014	10	47,93	24,98	59,87	01/10/2014
28	5	2014	11	62,43	26,85	33,06	01/11/2014
28	5	2014	12	19,99	8,87	22,31	01/12/2014
28	5	2015	1	15,78	4,09	27,46	01/01/2015

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2015	2	25,88	7,67	47,76	01/02/2015
28	5	2015	3	24,4	8,22	80,76	01/03/2015
28	5	2015	4	25,77	11,96	118,14	01/04/2015
28	5	2015	5	0	0	177,62	01/05/2015
28	5	2015	6	10,18	1,05	175,01	01/06/2015
28	5	2015	7	0,21	0	179,5	01/07/2015
28	5	2015	8	0,82	0	147,56	01/08/2015
28	5	2015	9	12,98	7,51	99,11	01/09/2015
28	5	2015	10	15,45	0,78	58,64	01/10/2015
28	5	2015	11	16,27	8,25	32,26	01/11/2015
28	5	2015	12	3,69	0	20,83	01/12/2015
28	5	2016	1	33,57	10,73	27,46	01/01/2016
28	5	2016	2	34,3	9,55	46,96	01/02/2016
28	5	2016	3	43,98	21,44	77,08	01/03/2016
28	5	2016	4	66,13	29,72	95,65	01/04/2016
28	5	2016	5	53,87	25,45	126,55	01/05/2016
28	5	2016	6	1,54	0	178,46	01/06/2016
28	5	2016	7	0,62	0	188,35	01/07/2016
28	5	2016	8	0,93	0	159,38	01/08/2016
28	5	2016	9	7,54	3,36	99,41	01/09/2016
28	5	2016	10	49,03	24,4	57,14	01/10/2016
28	5	2016	11	67,57	33,19	28,08	01/11/2016

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2016	12	17	4,12	20,47	01/12/2016
28	5	2017	1	14,52	8,38	29,72	01/01/2017
28	5	2017	2	29,41	8,07	44,07	01/02/2017
28	5	2017	3	11,12	0,25	82,3	01/03/2017
28	5	2017	4	14,01	5,83	125,18	01/04/2017
28	5	2017	5	17,03	6,97	149,88	01/05/2017
28	5	2017	6	3,86	0	176,31	01/06/2017
28	5	2017	7	60,41	37,06	175,17	01/07/2017
28	5	2017	8	3,17	0	148,21	01/08/2017
28	5	2017	9	0	0	105,31	01/09/2017
28	5	2017	10	23,57	12,75	66,8	01/10/2017
28	5	2017	11	10,79	4,01	31,79	01/11/2017
28	5	2017	12	19,8	6,32	21,67	01/12/2017
28	5	2018	1	42,23	18,52	27,48	01/01/2018
28	5	2018	2	46,03	26,06	39,95	01/02/2018
28	5	2018	3	116,63	57,64	67,86	01/03/2018
28	5	2018	4	46,93	17,96	100,49	01/04/2018
28	5	2018	5	25,46	9,51	133,78	01/05/2018
28	5	2018	6	0	0	149,01	01/06/2018
28	5	2018	7	0	0	169,08	01/07/2018
28	5	2018	8	4,31	0	160,17	01/08/2018
28	5	2018	9	3,33	0	105,29	01/09/2018

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2018	10	19,5	3,18	58,28	01/10/2018
28	5	2018	11	31,35	6,96	26,44	01/11/2018
28	5	2018	12	11,79	5,49	15,43	01/12/2018
28	5	2019	1	10,9	1,29	25,54	01/01/2019
28	5	2019	2	4,4	1,19	45,74	01/02/2019
28	5	2019	3	9,6	4,9	93,13	01/03/2019
28	5	2019	4	64,6	30,21	93,14	01/04/2019
28	5	2019	5	0,2	0	172,29	01/05/2019
28	5	2019	6	0,8	0	186,37	01/06/2019
28	5	2019	7	0,4	0	189,93	01/07/2019
28	5	2019	8	54,84	32,37	153,79	01/08/2019
28	5	2019	9	75,43	43,8	101,15	01/09/2019
28	5	2019	10	47,78	21,25	56,21	01/10/2019
28	5	2019	11	42,18	13,41	30,57	01/11/2019
28	5	2019	12	126,92	68,12	21,55	01/12/2019
28	5	2020	1	19,8	4,56	23,63	01/01/2020
28	5	2020	2	2,38	0	38,7	01/02/2020
28	5	2020	3	69,3	33,61	65,78	01/03/2020
28	5	2020	4	56,44	22,89	87,92	01/04/2020
28	5	2020	5	40,39	19,53	144,22	01/05/2020
28	5	2020	6	17,62	7,54	167,86	01/06/2020
28	5	2020	7	4,75	0	186,03	01/07/2020

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2020	8	34,85	19,97	151,43	01/08/2020
28	5	2020	9	14,42	4,76	96,54	01/09/2020
28	5	2020	10	50,26	24,06	56,63	01/10/2020
28	5	2020	11	46,35	16,39	26,59	01/11/2020
28	5	2020	12	32,75	9,85	20,53	01/12/2020
28	5	2021	1	33,78	4,52	19,4	01/01/2021
28	5	2021	2	37,49	14,1	41,87	01/02/2021
28	5	2021	3	0,41	0	88,07	01/03/2021
28	5	2021	4	68,8	31,75	91,67	01/04/2021
28	5	2021	5	15,45	5,59	148,94	01/05/2021
28	5	2021	6	55,82	27,48	162,15	01/06/2021
28	5	2021	7	2,27	0	174,26	01/07/2021
28	5	2021	8	1,85	0	150,81	01/08/2021
28	5	2021	9	76,63	41,98	91,01	01/09/2021
28	5	2021	10	76,23	44,35	55,49	01/10/2021
28	5	2021	11	36,05	16,88	28,83	01/11/2021
28	5	2021	12	19,98	4,17	22,07	01/12/2021
28	5	2022	1	10,71	3,1	26,83	01/01/2022
28	5	2022	2	6,39	0,6	42,93	01/02/2022
28	5	2022	3	76,63	33,32	55,77	01/03/2022
28	5	2022	4	64,03	31,74	95,92	01/04/2022
28	5	2022	5	1	0	158,77	01/05/2022

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2022	6	2,6	0	172,25	01/06/2022
28	5	2022	7	3,8	0,87	185,87	01/07/2022
28	5	2022	8	2,4	0	150,71	01/08/2022
28	5	2022	9	16,8	7,88	96,21	01/09/2022
28	5	2022	10	26	10,85	57,39	01/10/2022
28	5	2022	11	41,6	11,83	27,89	01/11/2022
28	5	2022	12	100,4	52,45	16,76	01/12/2022
28	5	2023	1	11,2	2,55	24,85	01/01/2023
28	5	2023	2	3,8	0,52	43,88	01/02/2023
28	5	2023	3	16,4	7,62	79,15	01/03/2023
28	5	2023	4	8,4	4,48	125,5	01/04/2023
28	5	2023	5	51	26,85	145,14	01/05/2023
28	5	2023	6	66,4	31	143,65	01/06/2023
28	5	2023	7	0	0	165,2	01/07/2023
28	5	2023	8	0	0	139,65	01/08/2023
28	5	2023	9	143,4	72,55	74,24	01/09/2023
28	5	2023	10	123,3	63,7	53,76	01/10/2023
28	5	2023	11	31,13	12,24	25,94	01/11/2023
28	5	2023	12	46,89	19,08	16,13	01/12/2023
28	5	2024	1	58,51	19,33	21,21	01/01/2024
28	5	2024	2	20,09	2,28	38,56	01/02/2024
28	5	2024	3	51,41	9,96	62,41	01/03/2024

IdProvincia	IdEstacion	Año	Mes	Precipitación (mm)	PePMon	EtPMon	Fecha
28	5	2024	4	4,06	0,13	106,64	01/04/2024
28	5	2024	5	12,61	7,33	20,22	01/05/2024

**ANEJO Nº12. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES
HIDROMORFOLÓGICAS**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	2
2. UNIDADES DE ESTUDIO, TRAMIFICACIÓN Y SUBTRAMOS HIDROMORFOLÓGICOS.	2
3. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN	3
3.1. EJE 1. CAUDAL E HIDRODINÁMICA.....	4
3.2. EJE 2. CONEXIÓN CON MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	4
3.3. EJE 3. CONTINUIDAD DE LOS RÍOS	4
3.4. EJE 4. VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA DEL CAUCE	4
3.5. EJE 5. ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO.....	4
3.6. EJE 6. ESTRUCTURA DE LA ZONAA RIBEREÑA.....	5
4. CONCLUSIÓN GENERAL	5
ANEXO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	5
ANEXO II: HOJAS DE CÁLCULO DE VALORACIÓN HIDROMORFOLÓGICA.....	6

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del ámbito de actuación del proyecto con respecto a la masa de agua ES030MSPF0427021.	2
Figura 2. Tramificación hidromorfológica en el ámbito de proyecto y localización de subtramo de muestreo hidromorfológico.....	3
Figura 3. Gráfico de valoración del estado hidromorfológico global en el ámbito de proyecto.	4

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información para la aplicación del PHMF.	3
Tabla 2. Resumen de las características del tramo hidromorfológico y del subtramo de muestreo 1.	3
Tabla 3. Indicadores hidromorfológicos en el ámbito de proyecto, situación actual y situación post actuación.	3

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Aspecto del cauce en el ámbito de estudio.	5
Fotografía 2. Presiones antrópicas en la ribera funcional: cultivos y pérdida de continuidad ecológica.....	5
Fotografía 3. Escolleras de protección de márgenes en el ámbito de estudio.....	6
Fotografía 4. Aspecto general del subtramo de muestreo hidromorfológico.....	6

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objeto del presente documento es describir los resultados obtenidos tras la aplicación del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos (M-R-HMF-2019), a partir de ahora PHMF, en el ámbito de actuación del proyecto de la Recuperación ambiental del Río Manzanares a su paso por el término municipal de Getafe, perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Se pretende aportar una visión global sobre las condiciones hidromorfológicas de la zona de estudio, evaluando los principales impactos tanto en el cauce como en su cuenca vertiente, a través del análisis de las presiones presentes, conforme a los ejes de estudio establecidos en el PHMF:

- Eje 1: Caudal e hidrodinámica
- Eje 2: Conexión con aguas subterráneas
- Eje 3: Continuidad de los ríos
- Eje 4: Variación de profundidad y anchura
- Eje 5: Estructura y sustrato del lecho
- Eje 6: Estructura de la zona ribereña

Acompañando a este informe, en el anexo II, se incluyen las hojas de cálculo de valoración hidromorfológica con las métricas establecidas en el PHMF. Así mismo, se incluye en el anexo I un reportaje fotográfico del ámbito de proyecto.

2. UNIDADES DE ESTUDIO, TRAMIFICACIÓN Y SUBTRAMOS HIDROMORFOLÓGICOS.

El ámbito de actuación del proyecto de Recuperación ambiental del Río Manzanares a su paso por el T. M. Getafe se enmarca en la masa de agua ES030MSPF0427021, Río Manzanares a su paso por Madrid, de 40,45 km de longitud. El ámbito de proyecto cuenta con una longitud de 9,42 km; y se ubica en el tramo final de dicha masa de agua.

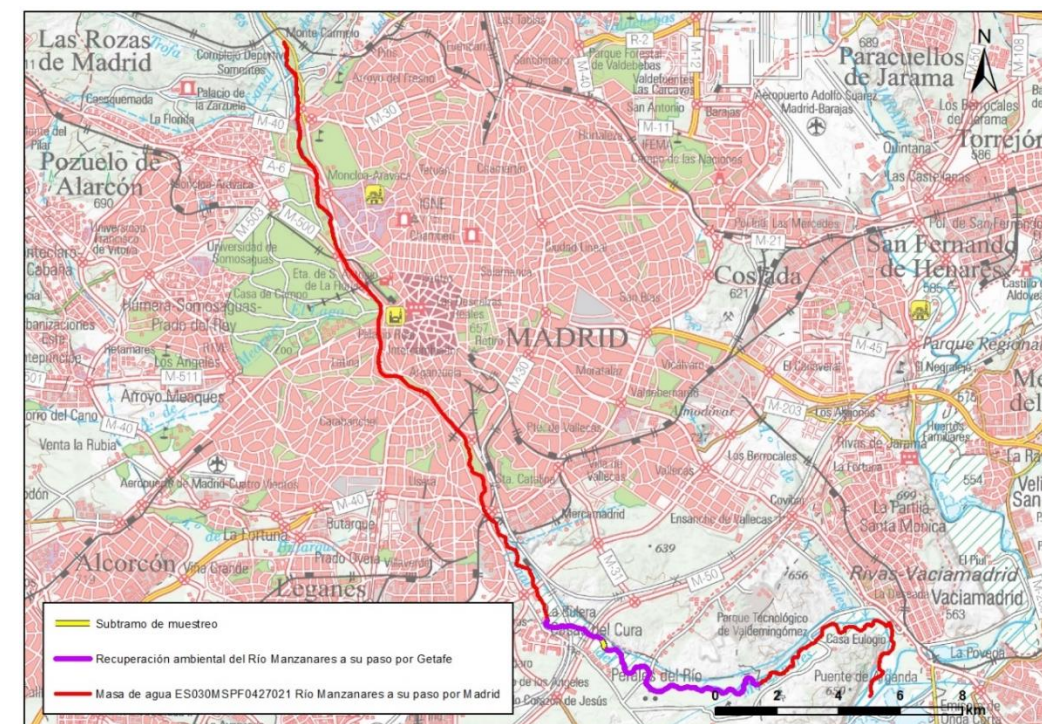


Figura 1. Localización del ámbito de actuación del proyecto con respecto a la masa de agua ES030MSPF0427021.

Acorde a lo establecido en el PHMF, se debe estudiar la posible diversidad hidromorfológica, y en caso de encontrar diferentes realidades dentro de una misma masa de agua, subdividir en tramos hidromorfológicos; teniendo en cuenta para

ello el tipo de valle, los usos del suelo, la vegetación, la morfología y las presiones que se encuentran en la masa de agua. Así, para cada tramo, se localiza un subtramo de muestro representativo del mismo, en donde se estudia con más detalle las condiciones morfológicas del cauce a través de la caracterización de la estructura y del sustrato del lecho y de la caracterización de la estructura y composición de la vegetación de ribera.

A continuación, se presentan las características del río en el ámbito de proyecto en cuanto a temporalidad la fecha en que se visitó y el número de tramos en que se ha dividido.

Tabla 1. Información para la aplicación del PHMF.

Número de tramos	1
Fecha visita campo	19/09/2024
Temporalidad	Permanente
Protocolo aplicado	Valoración HMF de ríos permanentes o temporales con fauna piscícola y vegetación de ribera

A continuación, se muestra el ámbito de actuación, la tramificación hidromorfológica y la ubicación del subtramo de muestreo.

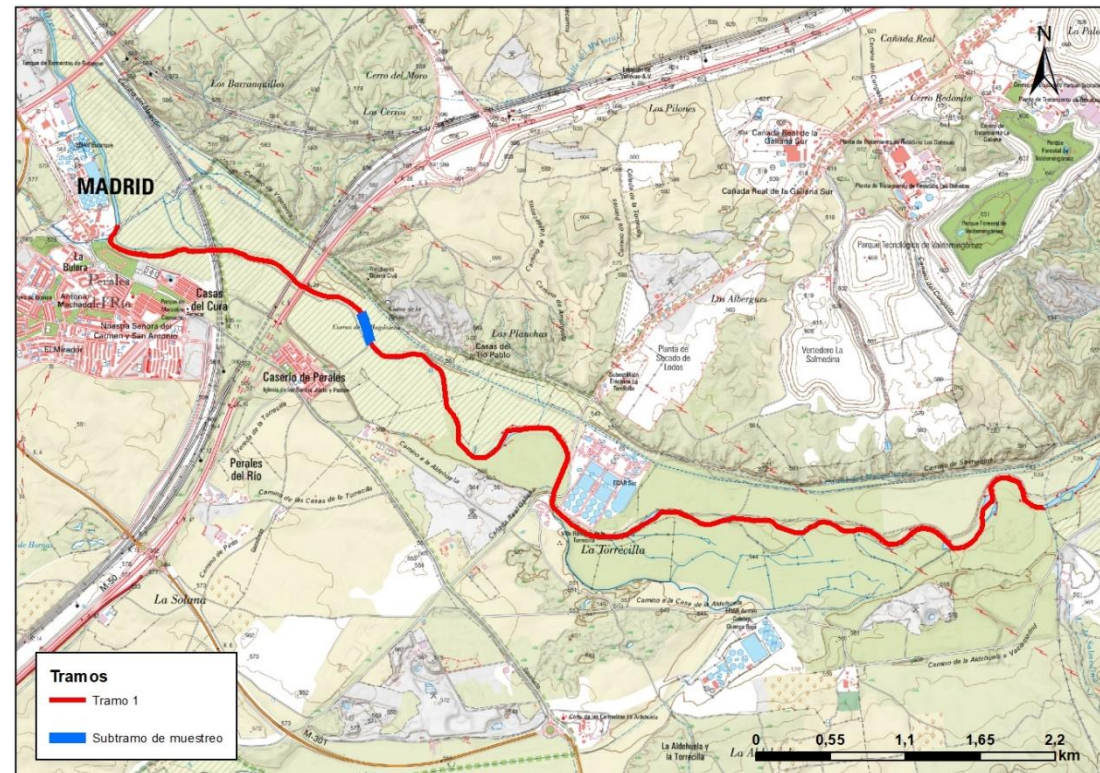


Figura 2. Tramificación hidromorfológica en el ámbito de proyecto y localización de subtramo de muestreo hidromorfológico.

Tabla 2. Resumen de las características del tramo hidromorfológico y del subtramo de muestreo 1.

TRAMO 1	
Nombre	Recuperación ambiental del río Manzanares a su paso por el T.M. de Getafe
Código	ES030MSPF0427021_proyecto_01

TRAMO 1	
Descripción	Tramo con llanura de inundación amplia, síntomas continuos de incisión y presión antrópica sobre la vegetación de ribera
Longitud (km)	9,42
Anchura media de cauce activo (m)	20
Coordenadas inicio ETRS89 huso 30	444148, 4464474
SUBTRAMO DE MUESTREO	
Nombre	Río Manzanares a la altura del Caserío de Perales
Código	ES030MSPF0427021_proyecto_01_SBTM01
Longitud del SBTM-HMF (m)	238
Coordenadas inicio ETRS89 huso 30	445935, 4463834

3. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN

El PHMF establece la metodología para valorar el estado en que se encuentra cada uno de los aspectos o ejes que caracterizan un río desde el punto de vista hidromorfológico, comparando la puntuación obtenida en cada caso con la que se obtendría en una "situación inalterada" o en la situación de referencia considerada como "muy buen estado". A su vez, permite prever el estado futuro en el supuesto de realización de obras o actuaciones.

El resultado de la aplicación del PHMF al tramo de río incluido en el ámbito de proyecto es el siguiente:

Tabla 3. Indicadores hidromorfológicos en el ámbito de proyecto, situación actual y situación post actuación.

CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLOGÍA	SITUACIÓN INALTERADA	MUY BUEN ESTADO	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN CON OBRA
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA	10,00	9,00	4,94	4,94
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS	10,00	9,00	10,00	10,00
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS	10,00	9,00	10,00	10,00
4.- CM: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA	10,00	9,00	6,47	7,28
5.- CM: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO	10,00	9,00	3,30	5,00
6.- CM: ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA	10,00	9,00	4,18	8,64

A continuación, se muestra la representación gráfica de estos resultados en el ámbito de actuación:

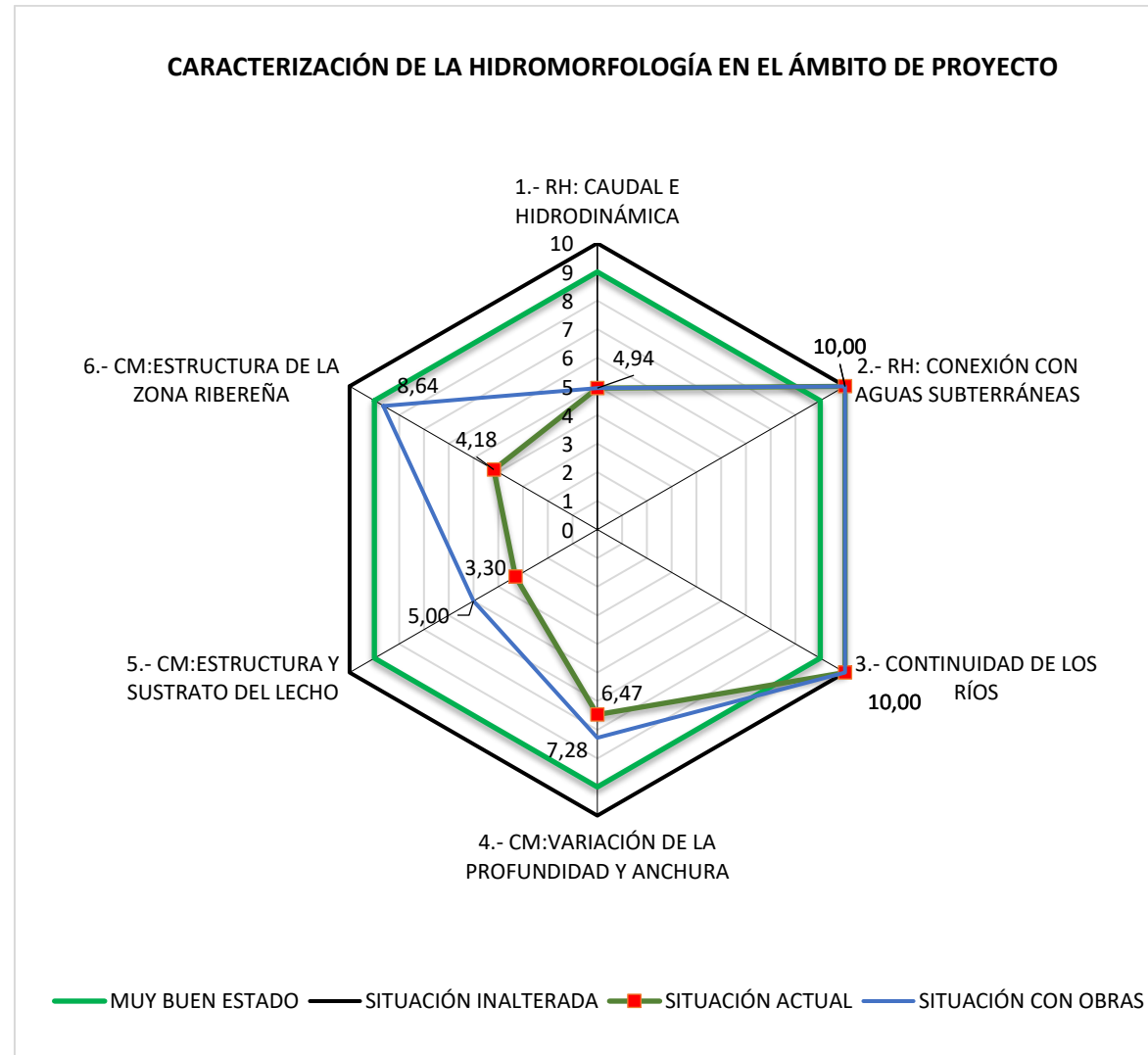


Figura 3. Gráfico de valoración del estado hidromorfológico global en el ámbito de proyecto.

Dentro de esta valoración general deben hacerse, de forma más detallada, las siguientes consideraciones:

3.1. EJE 1. CAUDAL E HIDRODINÁMICA

El análisis de los indicadores en la zona de estudio permite concluir que el régimen hidrológico se ve afectado por la presencia de las presas de El Pardo y Los Peñascales, ubicadas aguas arriba de la masa de agua en la que se enmarca el tramo de proyecto, y por los vertidos y retornos procedentes de las EDARs. Los grados de alteración son de tipo alto en cuanto a las aportaciones naturales y la laminación de las avenidas. Por otro lado, el porcentaje de superficie impermeabilizada en la intercuenca contribuye, aunque de forma moderada, a la alteración global de este eje. En cambio, no se han detectado derivaciones y retornos de importancia por regadíos, ni se encuentran centrales hidroeléctricas aguas arriba que generen hidropicos.

La generación y el transporte de sedimentos regula la dinámica del río y, por lo tanto, su alteración genera desequilibrios hidromorfológicos. Analizando las características de la cuenca no se han detectado actividades que estén generando un exceso de sedimentos. De igual modo, tampoco se han detectado actividades que estén generando lo contrario, un déficit de sedimentos.

Por lo tanto, se considera que el tramo de río en el ámbito de proyecto tiene una alteración global media en su régimen de caudal e hidrodinámica, asignando un valor 4,94 a esta componente del PHMF.

Tras las actuaciones previstas, no se considera que este vértice vaya a sufrir modificaciones, ya que la mayoría de los indicadores que lo componen se refieren a valores a nivel de cuenca.

3.2. EJE 2. CONEXIÓN CON MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

La zona de estudio no coincide con ninguna masa de agua subterránea y no existen alteraciones detectables en cuanto a la conexión río-acuífero, concluyéndose que este eje se encuentra en situación inalterada.

3.3. EJE 3. CONTINUIDAD DE LOS RÍOS

La continuidad del río es otro de los aspectos esenciales incluidos en la Directiva Marco del Agua en lo referente a la caracterización de su hidromorfología. La zona de estudio presenta una lámina de agua permanente y cuenta con presencia de especies piscícolas, no existiendo obstáculos transversales que impidan el libre movimiento de la ictiofauna y/o de los sedimentos, por lo que se concluye que este eje se encuentra en una situación inalterada.

3.4. EJE 4. VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA DEL CAUCE

La valoración del grado de alteración de las condiciones morfológicas del cauce, concretamente en lo relativo a la profundidad y anchura del mismo, es de tipo moderada (6,47). En este sentido, las principales presiones localizadas en el área de estudio están relacionadas con las obras de estabilización y defensa frente a inundaciones, en su mayoría obras de escollera en las orillas del cauce.

La dinámica natural del cauce se encuentra alterada con respecto a la naturalidad, detectándose síntomas continuos de incisión lateral de origen antrópico en el cauce del río a lo largo del todo el ámbito de proyecto.

Entre las actuaciones proyectadas se encuentra la retirada de una mota de tierra ubicada en la parte final del tramo, mejorando de esta forma la puntuación de este eje en cuanto al porcentaje de ocupación de los márgenes del río por obras de defensa frente a inundaciones, obteniendo el eje una valoración post obra de 7,28.

3.5. EJE 5. ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO

La estructura y sustrato del lecho son elementos esenciales en el ecosistema fluvial, ya que de ellos depende el desarrollo de gran parte de los ciclos biológicos asociados al cauce. Para su valoración se ha realizado la caracterización morfológica del sedimento del lecho del cauce en un subtramo de muestro representativo, detectándose un notable grado de alteración en cuanto a su naturalidad, tamaño y clasificación granulométrica; debido principalmente a la presencia de grandes presas en la cuenca, a la impermeabilizan del espacio fluvial y a los usos antrópicos del suelo en la llanura de inundación, presiones que modifican el aporte natural de sedimentos al río. Además, la naturalidad de la estructura longitudinal del lecho también se ve afectada por una baja movilidad de los sedimentos, no detectándose depósitos de sedimentos movilizables en el subtramo de muestreo, si bien, sí se han observado barras más o menos consolidadas por la vegetación riparia en el área de estudio, principalmente en el tramo comprendido entre el inicio del tramo y la EDAR Sur.

La valoración actual de este eje es de 3,30. En este sentido, y aunque no se prevén actuaciones que mejoren de forma directa la composición y estructura del lecho del cauce, sí se considera que las actuaciones de renaturalización en la llanura de inundación incluidas en el proyecto, entre las que se encuentra la revegetación de las zonas ocupadas por cultivos, propiciará una mejora en el reclutamiento y distribución del sedimento y la mejora de la dinámica fluvial, pasando a tener un valor de 5,00.

3.6. EJE 6. ESTRUCTURA DE LA ZONAA RIBEREÑA

El funcionamiento de las riberas responde al carácter abierto, dinámico y complejo de los sistemas fluviales. Diversos factores intervienen en la configuración y comportamiento de las riberas. Esta complejidad y diversidad de procesos que influyen en el funcionamiento de las áreas ribereñas y la propia heterogeneidad hidromorfológica de los ambientes de ribera implican que el funcionamiento de las riberas fluviales deba entenderse como un mosaico de elevada complejidad espacio-temporal (física y ecológica, estructural y funcional).

El área de estudio presenta un cauce con ribera definida, con una banda de vegetación ribereña asociada en mayor o menor medida a la dinámica fluvial del cauce. La vegetación de esta banda ribereña está alterada y degradada en cuanto a su composición y estructura natural, hecho motivado principalmente por los cultivos ubicados en el espacio fluvial. La franja riparia, o ribera funcional, está compuesta por carrizo (*Phragmites australis*) y vegetación leñosa aislada de porte arbóreo, formada principalmente por pies maduros de chopo (*Populus nigra*) y de sauce (*Salix alba*). Además, se observan individuos no autóctonos de *Populus x canadensis* y otros híbridos.

La vegetación ribereña de la margen izquierda presenta limitaciones en cuanto a su desarrollo, con procesos de incisión lateral. Por el contrario, la vegetación ribereña ubicada en la margen derecha, a pesar de ocupar una franja mayor de superficie, se encuentra degradada en cuanto a su composición al estar colonizada por vegetación regresiva de carácter herbáceo, mayoritariamente por especies nitrófilas y ruderales (cardos).

La falta de conectividad ecológica de la vegetación leñosa, la desconexión entre los escasos estratos vegetales existentes y la poca diversidad de pisos y clases de edad observados; pies de una única clase de edad; unido a la presencia de vegetación regresiva y de especies de flora no autóctona, principalmente *Populus x canadensis*, alteran la estructura ribereña con respecto a la naturalidad.

La valoración actual de este eje es de 4,18. En este sentido, el proyecto prevé actuaciones de mejora de la composición y la estructura de las bandas de vegetación riparias, considerando que dichas actuaciones de renaturalización de la llanura de inundación aumentarían el grado de naturalidad hasta un 8,64.

4. CONCLUSIÓN GENERAL

El tramo de la masa de agua “Río Manzanares a su paso por Madrid”, incluido dentro del ámbito de actuación del proyecto “Recuperación ambiental del río Manzanares a su paso por el término municipal de Getafe”, presenta una **alteración hidromorfológica de tipo moderado**. El tramo de estudio cuenta con un valor de naturalidad muy elevado en 2 de sus 6 ejes, concretamente en lo que se refiere a la alteración en la conexión de la masa de agua superficial con las aguas subterráneas (eje 2) y en la continuidad longitudinal del río (eje 3), sin constatar alteraciones significativas con respecto a su naturalidad. Por el contrario, las afectaciones más importantes se presentan en los parámetros que evalúan el caudal y la hidrodinámica (eje 1) y en las condiciones morfológicas del cauce (ejes 4, 5 y 6).

Se consideran elementos especialmente significativos en cuanto a la alteración hidromorfológica del tramo de proyecto: la alteración con respecto a la naturalidad de los caudales naturales circulantes, constantes a lo largo del año, los eventos de inundación extraordinaria que transporta el río durante los episodios de fuertes lluvias, asociados a una cuenca fuertemente antropizada e impermeabilizada, la alteración en el trazado natural del cauce y la estabilización de sus márgenes por medio de obras de defensa frente a inundaciones y de estabilización, principalmente escolleras; la simplificación de la dinámica sedimentaria del lecho del cauce, motivado por los fuertes procesos de erosión lateral de las orillas y la presencia de grandes presas en la cuenca, y la degradación y modificación de la cubierta vegetal natural ubicada en el espacio fluvial o ribereño, motivado principalmente por el uso agrícola del suelo.

De acuerdo a la información recogida en proyecto, **se considera que las actuaciones de recuperación ambiental previstas permitirán la mejora de los procesos y funciones ecológicas en el tramo de río Manzanares objeto de restauración, mejorando 3 de sus 6 ejes**, concretamente aquellos en lo que se refiere a la variación de la profundidad y anchura del cauce, la estructura y sustrato del lecho y la estructura de la zona ribereña.

ANEXO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Aspecto del cauce en el ámbito de estudio.



Fotografía 2. Presiones antrópicas en la ribera funcional: cultivos y pérdida de continuidad ecológica.

ANEXO II: HOJAS DE CÁLCULO DE VALORACIÓN HIDROMORFOLÓGICA



Fotografía 3. Escolleras de protección de márgenes en el ámbito de estudio.



Fotografía 4. Aspecto general del subtramo de muestreo hidromorfológico.

1. Eje 1: Régimen hidrológico

INDICADORES		Grado de potencial alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL			SITUACIÓN TRAS EJECUCIÓN DE OBRAS RESTAURACIÓN		
		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		1.1.- AGUAS SUPERFICIALES			1.1.- AGUAS SUPERFICIALES		
1.1.- RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES LÍQUIDOS		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJÓN PONDERADA	VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJÓN PONDERADA
1.1.1	Embalses: Alteración de aportaciones ICAH 1 $\sum \text{VolE} / \text{ApRN}$ (o $\text{ApTRmax}(\text{hm}3) / \text{ApRN}(\text{hm}3)$)	ICAH1 > 0,9	0,3 < ICAH1 < 0,9	0,1 < ICAH1 < 0,3 (o régimen ecológico de caudales aprobado en PHC y en cumplimiento)	ICAH1 < 0,1		2,00	1,13	0	0	1,13	0
		0	0,5	0,75	1							
1.1.2	Embalses: Laminación de avenidas ICAH 2 $\sum \text{VolE} / [0,0864 * \text{QT}10\text{RN}]$	ICAH2 > 9	5 < ICAH2 < 9	1 < ICAH2 < 5 (o régimen de crecidas generadoras aprobadas en PHC y en cumplimiento)	ICAH2 < 1	2,00	7,45	0,11	0,21	7,45	0,11	0,21
		0	0,33	0,67	1							
1.1.3	Hidrópicos ICAH 3 $\sum \text{Q}(\text{CENTRALES}) / \text{QmRN}$	ICAH3 > 0,9	0,3 < ICAH3 < 0,9	0,1 < ICAH3 < 0,3 (o régimen de tasas de cambio aprobado en PHC y en cumplimiento)	ICAH3 < 0,1	0,75	0	1	0,75	0	1	0,75
		0	0,33	0,67	1							
1.1.4	Impermeabilización del suelo (NIVEL CUENCA VERTIENTE O INTERCUENCA) ICAH 4 $\text{Sc}_{\text{imper}} / \text{Sc}$	ICAH4 > 0,4	0,2 < ICAH4 < 0,4	0,1 < ICAH4 < 0,2	ICAH4 < 0,1	0,75	0,32	0,32	0,24	0,32	0,32	0,24
		0	0,33	0,67	1							
1.1.5	Retornos ICAH 5 $\sum \text{Vertido anual} / \text{ApRN}$	ICAH5 > 0,5	0,3 < ICAH5 < 0,5	0,1 < ICAH5 < 0,3	ICAH5 < 0,1	0,75	2,53	0	0	2,53	0	0
		0	0,33	0,67	1							
1.1.6	Derivaciones y retornos por regadíos (NIVEL CUENCA VERTIENTE O INTERCUENCA) ICAH 6 $\text{Sc}_{\text{regadio}} / \text{Sc}$	ICAH6 > 0,4	0,2 < ICAH6 < 0,4	0,1 < ICAH6 < 0,2	ICAH6 < 0,1	0,75	0,01	0,98	0,74	0,01	0,98	0,74
		0	0,33	0,67	1							
						7,00		Aguas superficiales	1,94		Aguas superficiales	1,94

4. Variación de la profundidad y anchura

INDICADORES		Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	1.2.- CAUDALES SÓLIDOS			1.2.- CAUDALES SÓLIDOS									
AGENTE GENERADOR	INDICADOR	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR QSOL	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA	VALOR DEL INDICADOR QSOL	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA							
1.2.1	Grandes presas	100-50%	50-20%	20-10%	<10%	1,25	0,53	1	1,25	0,53	1	1,25							
		0	0,33	0,67	1														
1.2.2	Obstáculos a la movilidad del sedimento por azudes y otros obstáculos ubicados en la propia masa de agua	100-50%	50-20%	20-10%	<10%								0,50	0	1	0,5	0	1	0,5
		0	0,33	0,67	1														
1.2.3	Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	0,50	MUY BAJO	1	0,5	MUY BAJO	1	0,5							
		0	0,33	0,67	1														
1.2.4	Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia de la masa de agua	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	0,75	MUY BAJO	1	0,75	MUY BAJO	1	0,75							
		0	0,33	0,67	1														
1 TOTAL CAUDAL E HIDRODINÁMICA						3,00	Q Sólidos 3		Q Sólidos 3		Q total 4,94								
						10,00	Q total 4,94		Q total 4,94		Q total 4,94								

INDICADORES TRAMO 1		Grado de potencial alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL			SITUACIÓN TRAS EJECUCIÓN DE OBRAS RESTAURACIÓN		
4.- CONDICIONES MORFOLÓGICAS DEL CAUCE: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA (CM_VPA)		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA	VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA
4.1	Porcentaje (%) de longitud de cauce modificado morfológicamente por acciones directas en el cauce (desviado, acortado, canalizado, estrechado,...)	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L<=3%	2,00	4,94	1	2	4,94	1	2
		0	0,33	0,67	1							
4.2	Porcentaje (%) de longitud de ocupación de las márgenes u orillas del cauce por obras de estabilización de taludes (escolleras, gaviones, muros, etc...)	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L<=3%	2,00	29,92	0,25	0,50	29,92	0,25	0,50
		0	0,33	0,67	1							
4.3	Porcentaje (%) de longitud (L) de ocupación de margen (zona de policía) por obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc...)	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L<=3%	1,00	0,8	1	1	0	1	1
		0	0,33	0,67	1							
4.4	Distancia (d) desde la orilla del cauce activo a la que se encuentran las obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc...)	d<0,5w	3w>d>0,5w	5w>d>3w	d>=5w	1,00	0,76	0,19	0,19	-	1	1
		0	0,33	0,67	1							
4.5	Superficie (%) urbanizada o impermeabilizada total o parcialmente en las márgenes (zona de policía)	>30%	30≥S>10%	10≥S>3%	S<=3%	1,00	2,19	1	1	2,19	1	1
		0	0,33	0,67	1							
4.6	Porcentaje (%) de la longitud del tramo hidromorfológico remansado por los obstáculos transversales existentes	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L<=3%	2,00	0	1	2	0	1	2
		0	0,33	0,67	1							
4.7	Grado de incisión o dinámica vertical acelerada	SINTOMAS CONTINUOS	SINTOMAS POR TRAMOS	SINTOMAS PUNTUALES	AUSENCIA DE SINTOMAS	1,00	SINTOMAS CONTINUOS	0	0	SINTOMAS CONTINUOS	0	0
		0	0,33	0,67	1							
						10,00	6,47			7,28		

2. Conexión con aguas subterráneas

INDICADORES		Grado de potencial alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL			SITUACIÓN TRAS EJECUCIÓN DE OBRAS RESTAURACIÓN		
2.- RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA	VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA
2	Grado de alteración de la conexión de la MAS con masas de agua subterránea (MASb)	0	0,33	0,67	1	10,00	MUY BAJO	1	10	MUY BAJO	1	10

5. Estructura y sustrato del lecho

INDICADORES TRAMO 1		Grado de potencial alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL			SITUACIÓN TRAS EJECUCIÓN DE OBRAS RESTAURACIÓN		
5.- CONDICIONES MORFOLÓGICAS DEL CAUCE: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO (CM_ESL)		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA	VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA
5.1	Grado de alteración de la naturalidad del lecho en relación al origen, tamaño y clasificación del sedimento.	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	5,00	MODERADO	0,33	1,65	BAJO	0,67	3,35
		0	0,33	0,67	1							
5.2	Grado de alteración de la naturalidad de la estructura longitudinal del lecho del cauce	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	5,00	MODERADO	0,33	1,65	MODERADO	0,33	1,65
		0	0,33	0,67	1							
						10,00	3,3			5,0		

3. Continuidad piscícola

INDICADORES		Grado de potencial alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL			SITUACIÓN TRAS EJECUCIÓN DE OBRAS RESTAURACIÓN		
3.- CONTINUIDAD PISCÍCOLA (CP)		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA	VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA
3.1	Índice de compartimentación de la masa de agua (IC)	IC>5	3<IC<5	1<IC<3	IC<1	6,00	0	1	6	0	1	6
		0	0,33	0,67	1							
3.2	Índice de continuidad longitudinal de masas de agua (ICL)	ICL>200	200≥ICL>100	100≥ICL>25	ICL<=25	4,00	0	1	4	0	1	4
		0	0,33	0,67	1							
						10,00	10		10		10	

6. Estructura de la zona ribereña

INDICADORES TRAMO 1		Grado de potencial alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL			SITUACIÓN TRAS EJECUCIÓN DE OBRAS RESTAURACIÓN		
6.1.- ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA	VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTAJACIÓN PONDERADA
6.1.1	Conectividad ecológica longitudinal (%)	<30%	30-60%	60-90%	>90%	1,50	20	0	0	70	0,67	1
		0	0,33	0,67	1							

6.1.2	Conectividad ecológica transversal (%)	<30%	30-60%	60-90%	>90%	1,50	17,5	0	0	90	1	1,50	
		0	0,33	0,67	1								
6.1.3	Conexión entre estratos de la vegetación ribereña	ESCASA	MODERADA	CONECTADA	IMBRICADA (o limitada por causas naturales)	1,00	ESCASA	0	0	CONECTADA	0,67	0,67	
		0	0,33	0,67	1								
						4,00				0			3,17

6.2.- COMPOSICIÓN ESPECÍFICA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA					ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	VALOR DEL INDICADOR QSOL	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA	VALOR DEL INDICADOR QSOL	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
6.2.1	Naturalidad: porcentaje (%) de superficie de la ribera funcional con especies autóctonas	<30%	30-60%	60-90%	>90%	1,50	80	0,92	1,375	95	1	1,50			
		0	0,33	0,67	1										
6.2.2	Categoría de diversidad de pisos/edades, incluyendo el regenerado.	UN ÚNICO PISO O EDAD	POCOS PISOS O EDADES	VARIOS PISOS O EDADES	VARIOS PISOS/EDADES Y REGENERADO (o diversidad limitada por causas naturales)	1,50	UN ÚNICO PISO O EDAD	0	0	VARIOS PISOS O EDADES	0,67	1,01			
		0	0,33	0,67	1										
6.2.3	Porcentaje de la superficie de ribera funcional (%) con especies indicadoras de etapas regresivas	>90%	60-90%	30-60%	<30%	1,00	40	0,8	0,8	10	0,96	0,96			
		0	0,33	0,67	1										
						4,00				2,18			3,47		

6.3.- ALTERACIÓN DE LA DINÁMICA RIBEREÑA					ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	VALOR DEL INDICADOR QSOL	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA	VALOR DEL INDICADOR QSOL	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
6.3.1	Porcentaje (%) de la superficie de ribera funcional con limitaciones en su conexión transversal por la presencia de estructuras artificiales (motas, muros, etc...)	>90%	60-90%	30-60%	<30%	1,00	0	1	1	0	1	1			
		0	0,33	0,67	1										
6.3.2	Porcentaje (%) de la superficie de ribera funcional con alteración de los materiales del sustrato por actividades humanas	>90%	60-90%	30-60%	<30%	1,00	0	1	1	0	1	1			
		0	0,33	0,67	1										
						2,00				2					
6	TOTAL ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA					10,00				4,18			8,64		