



AMPLIACIÓN DE VERTEDERO DE LODOS DE EDAR

T.M. LOECHES

**PROYECTO BÁSICO DE MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE
AAI DE LA PLANTA DE SECADO TÉRMICO Y
COMPOSTAJE, Y VERTEDERO DE LODOS DE EDAR**

Área: **Proyecto de Saneamiento y Reutilización**

Fecha: Septiembre 2025

Í N D I C E

A]	ANTECEDENTES	5
B]	IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR Y LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES	7
	B] 1. TITULAR DE LA INSTALACIÓN Y DE LA MODIFICACIÓN	7
	B] 2. LOCALIZACIÓN	7
C]	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	10
	C] 1. SITUACIÓN ACTUAL	10
	C] 2. JUSTIFICACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO	15
	C] 3. CONSIDERACIONES EN RELACIÓN CON EL CARÁCTER SUSTANCIAL DE LA MODIFICACIÓN	15
D]	EXAMEN DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	17
	D] 1. ALTERNATIVA 0	17
	D] 2. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS	17
E]	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN SUSTANCIAL	20
	E] 1. INSTALACIONES PROYECTADAS	21
	E] 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	25
	E] 3. FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	31
	E] 4. ESTUDIO DE ENTRADAS AL PROCESO PRODUCTIVO	34
	E] 5. ESTUDIO DE SALIDAS E IMPACTOS AMBIENTALES	34
	E] 6. CONTAMINACIÓN DE SUELOS	43
F]	COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE LAS INSTALACIONES	48
G]	DESCRIPCIÓN DE SITUACIONES DISTINTAS A LAS NORMALES QUE PUEDAN AFECTAR AL MEDIO AMBIENTE	49
	G] 1. INCENDIO Y/O EXPLOSIÓN	49
	G] 2. ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS	49
	G] 3. DERRAME DE PRODUCTOS QUÍMICOS	50
	G] 4. REAL DECRETO 840/2015, DE 21 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBAN MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS.	50
H]	APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES	52
	H] 1. EFICIENCIA ENERGÉTICA	52
	H] 2. COGENERACIÓN	52
	H] 3. SISTEMAS DE BOMBEADO	53
	H] 4. ILUMINACIÓN	53
	H] 5. PROCESO DE SECADO	53
	H] 6. OLORES	53

H] 7. RESIDUOS	53
H] 8. CONTAMINACIÓN DE SUELOS	54
I] INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE	55
I] 1. CLIMATOLOGÍA	55
I] 2. GEOLOGÍA	56
I] 3. EDAFOLOGÍA	59
I] 4. HIDROLOGÍA	60
I] 5. VEGETACIÓN	63
I] 6. FAUNA	64
I] 7. ESPACIOS PROTEGIDOS	69
I] 8. PAISAJE	70
I] 9. CALIDAD DEL AIRE	70
I] 10. MEDIO SOCIOECONÓMICO	72
I] 11. SISTEMA TERRITORIAL	73
I] 12. PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO	77
J] IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	79
J] 1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PROVOCAN IMPACTO	79
J] 2. METODOLOGÍA	79
K] ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	85
K] 1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	85
K] 2. MEDIDAS CORRECTORAS	88
L] IMPACTOS RESIDUALES	89
M] PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	90
M] 1. CONTROLES ESTABLECIDOS EN EL EsIA	90
M] 2. CONTROLES ADICIONALES ESTABLECIDOS EN EL PRESENTE INFORME	92
M] 3. CONTROLES ESTABLECIDOS EN LA AAI VIGENTE	92
N] EQUIPO REDACTOR	95
ANEXOS	96
ANEXO I – CARTOGRAFÍA	97
ANEXO II – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GEOTEXTILES	98
ANEXO III – REQUISITOS DE DISEÑO DE LA NUEVA CELDA Nº 3 DE VERTIDO ESTABLECIDOS EN EL REAL DECRETO 646/2020 DE 7 DE JULIO	99
ANEXO IV – ESTUDIO GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO	100
ANEXO V - ESTUDIO TEÓRICO DE GENERACIÓN DE BIOGÁS EN LA CELDA Nº 3	101
ANEXO VI – INVESTIGACIÓN DE CALIDAD DEL SUELO (FASE II) 2011-2012	102
ANEXO VII – INFORME DE CARACTERIZACIÓN EXPLORATORIA DEL SUBSUELO DE LA PARCELA DONDE SE VA A CONSTRUIR UNA CELDA	103

ANEXO VIII – ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS DE LA PARCELA DE LA NUEVA CELDA DE ALMACENAMIENTO	104
ANEXO IX – PLAN DE EMERGENCIAS	105
ANEXO X – ANÁLISIS DE RIESGOS	106
ANEXO XI – PLAN DE AUTOPROTECCIÓN	107
ANEXO XII – RESOLUCIÓN POR LA QUE LAS INSTALACIONES SON DECLARADAS DE INTERÉS PÚBLICO	108
ANEXO XIII – RESUMEN NO TÉCNICO	109

A] ANTECEDENTES

El presente documento constituye una modificación del PROYECTO BÁSICO DE MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE AAI DE LA PLANTA DE SECADO TÉRMICO Y COMPOSTAJE, Y VERTEDERO DE LODOS DE EDAR, redactada en julio de 2025.

En esta nueva versión se pretende dar respuesta a los requerimientos establecidos en el informe emitido por la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular de la comunidad de Madrid, a fecha 09/10/2024, así como de las posteriores solicitudes de subsanación de documentación (de marzo, julio y agosto de 2025). Dichos requerimientos se refieren a continuación, especificándose el capítulo/apartado en el que se les da respuesta:

Requerimiento	Apartado/Capítulo del presente documento
<i>Detalle del cumplimiento de los requisitos de diseño de la nueva celda de vertido establecidos en el RD 646/2020, de 7 de julio, y en su caso de los criterios incluidos en la tabla adjunta basados en las "Recomendaciones para el establecimiento de criterios de ubicación, diseño y programas de vigilancia de vertederos V.1.. Junio 2023" del MITERD (...)</i>	Apartado E)2. "Descripción del proyecto" Apartado E)3. "Funcionamiento de las instalaciones" (sellado de celda) ANEXO III: "REQUISITOS DE DISEÑO DE LA NUEVA CELDA Nº 3 DE VERTIDO ESTABLECIDOS EN EL REAL DECRETO 646/2020 DE 7 DE JULIO"
<i>Caracterización geológica de detalle: Se deberá contar con la información del subsuelo del interior del vaso, para lo que deberán perforarse, un número de sondeos apropiado (...) La situación y profundidad de los sondeos permitirán tanto el establecimiento de la columna litológica del emplazamiento, como la toma de muestras de cara a establecer el blanco pre operacional de los suelos (...) así como de las aguas subterráneas.</i>	ANEXO IV - "INFORME SOBRE EL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO, ESTUDIO GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO"
<i>Caracterización hidrogeológica de detalle: Deberá definirse el régimen de flujo subterráneo del área del proyecto de ampliación. Para ello deberá obtenerse información del interior del citado vaso, mediante la construcción de un número de piezómetros adecuado con una profundidad suficiente para alcanzar el nivel freático o niveles freáticos de acuerdo con la información disponible del vertedero existente ya autorizado (...)</i>	
<i>Usos locales del agua subterránea reflejados en un inventario de puntos de agua actualizado (pozos, piezómetros o sondeos existentes en el emplazamiento y en el entorno próximo de la actuación).</i>	Apartado I)4. "Hidrología"
<i>Relación entre las aguas subterráneas y superficiales, incluyendo un mapa que refleje los cursos de aguas superficiales, su régimen (estacional o permanente) y las formaciones acuíferas conectadas con los mismos.</i>	
<i>Vulnerabilidad del suelo y las aguas subterráneas respecto a la contaminación.</i>	

Requerimiento	Apartado/Capítulo del presente documento
<p><i>Caracterización geológica-geotécnica del emplazamiento. Estudio de modos de fallo geotécnico a estabilidad global y asientos de la nueva celda de vertido (métodos de equilibrio limitante y métodos tensodeformacionales en el área de proyecto). (...) se aportarán:</i></p> <p><i>Perfiles geológicos geotécnicos según diferentes orientaciones del vaso de vertido</i></p> <p><i>Tabla resumen de parámetros geotécnicos de cálculo a emplear para los distintos análisis para todas las unidades geológico-geotécnicas identificadas (...)</i></p>	<p>ANEXO IV – “INFORME SOBRE EL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO, ESTUDIO GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO”</p>
<p><i>Estudio estimativo de la generación de biogás desde el inicio de la explotación de la ampliación. Curva de biogás (...)</i></p>	<p>Apartado E) 5.2. “Emisiones atmosféricas”</p> <p>ANEXO V “ESTUDIO TEÓRICO DE GENERACIÓN DE BIOGÁS EN LA CELDA Nº 3 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LODOS DE LOECHES (MADRID)”</p>
<p><i>Informe de situación de caracterización analítica de la nueva zona afectada, de acuerdo con el contenido recogido en el apéndice 2.2 del documento “INSTRUCCIONES RELATIVAS A LA MODIFICIÓN DE LA AAI. MODIFICIONES EN INSTALACIONES CON AAI (VERTEDEROS)” (revisión de octubre de 2018).</i></p>	<p>ANEXO VII – “INFORME DE CARACTERIZACIÓN EXPLORATORIA DEL SUBSUELO DE LA PARCELA DONDE SE VA A CONSTRUIR UNA CELDA EN EL VERTEDERO DE LOECHES (MADRID)”</p>

Tabla 1 Localización de respuesta a requerimientos

B] IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR Y LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

B] 1. Titular de la instalación y de la modificación

Nombre	CANAL DE ISABEL II, S.A., M.P. SUBD. GESTIÓN AMBIENTAL
Dirección de las instalaciones a modificar	Carretera M-225, km 1, 28000 - Loeches
Domicilio social	C/ Santa Engracia 125, 28003 Madrid
Contacto	Telf.: 91 545 10 00
CIF	A86488087

Tabla 2 Datos de contacto

B] 2. Localización

La actual planta de secado térmico está ubicada en la Carretera M-225, km 1. El acceso se realiza desde el camino de la Barrica al que se accede desde el km 1 de la carretera M-225 (De M-206 a límite de provincia con Guadalajara por Torres de la Alameda y Pezuela de las Torres).

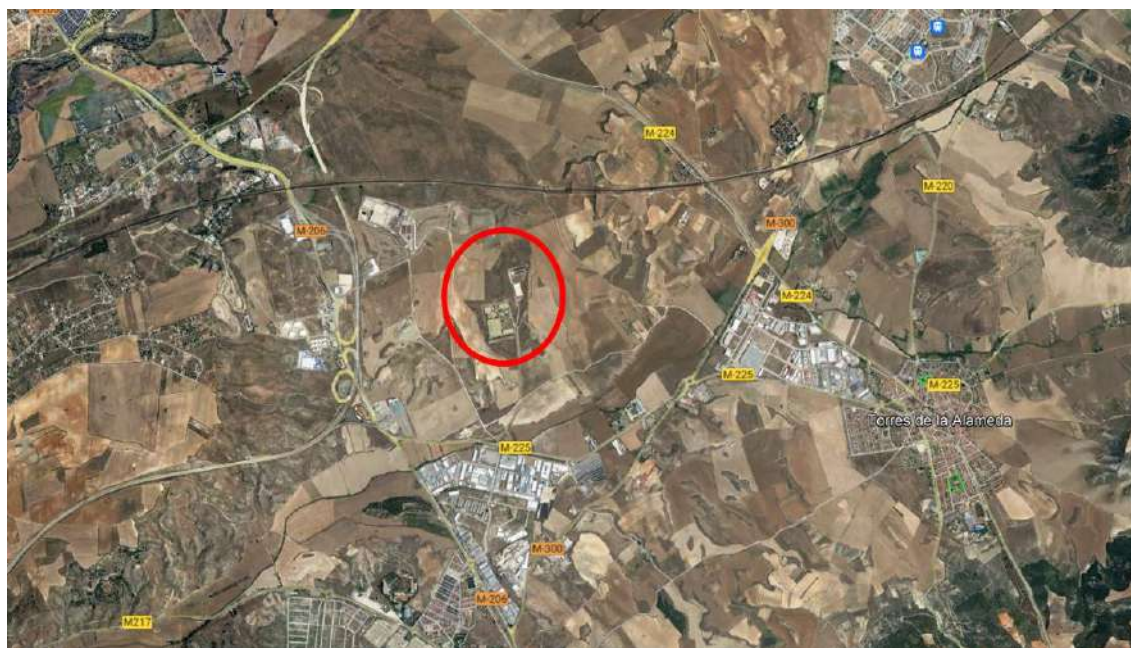


Imagen 1 Localización general de la Planta de secado Térmico de Loeches

La superficie propiedad del Canal de Isabel II, S.A. M.P. comprende las siguientes parcelas, todas ellas en el término municipal de Loeches:

Parcela	Polígono	Referencia catastral	Superficie (m ²)
2	20019	28075A002200190000AF	433.660
	20039	28075A002200390000AW	83.379
	20040	28075A002200400000AU	19.619
	20041	28075A002200410000AH	20.456
TOTAL			557.114 m ²

Tabla 3 Referencias catastrales de las parcelas en las que se ubican las instalaciones existentes y proyectadas

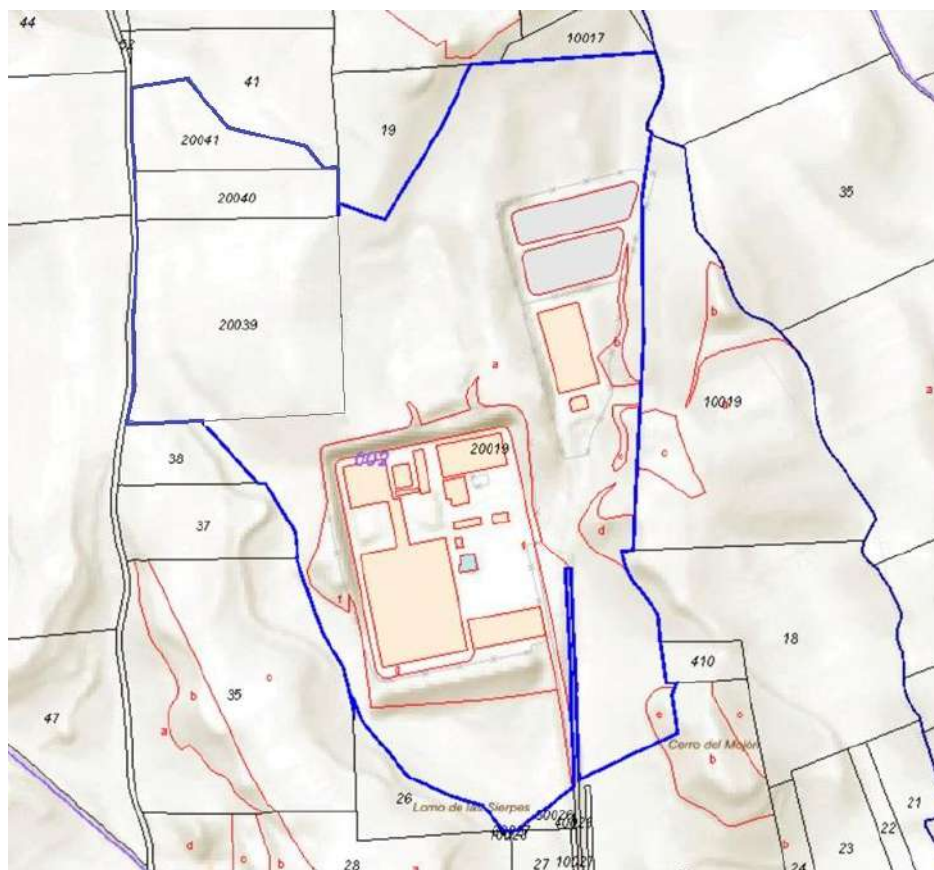


Imagen 2 Referencias catastrales de las parcelas en las que se ubican las instalaciones existentes y proyectadas

La ampliación del vertedero se proyecta en la parcela con referencia catastral 28075A002200190000AF, que se localiza en el Polígono 2, Parcela 20019, POZO ALFORJAS. LOECHES [MADRID] de 433.660 m². Suelo Rústico con uso principal Agrario de 44.028 m² construidos en 2004.

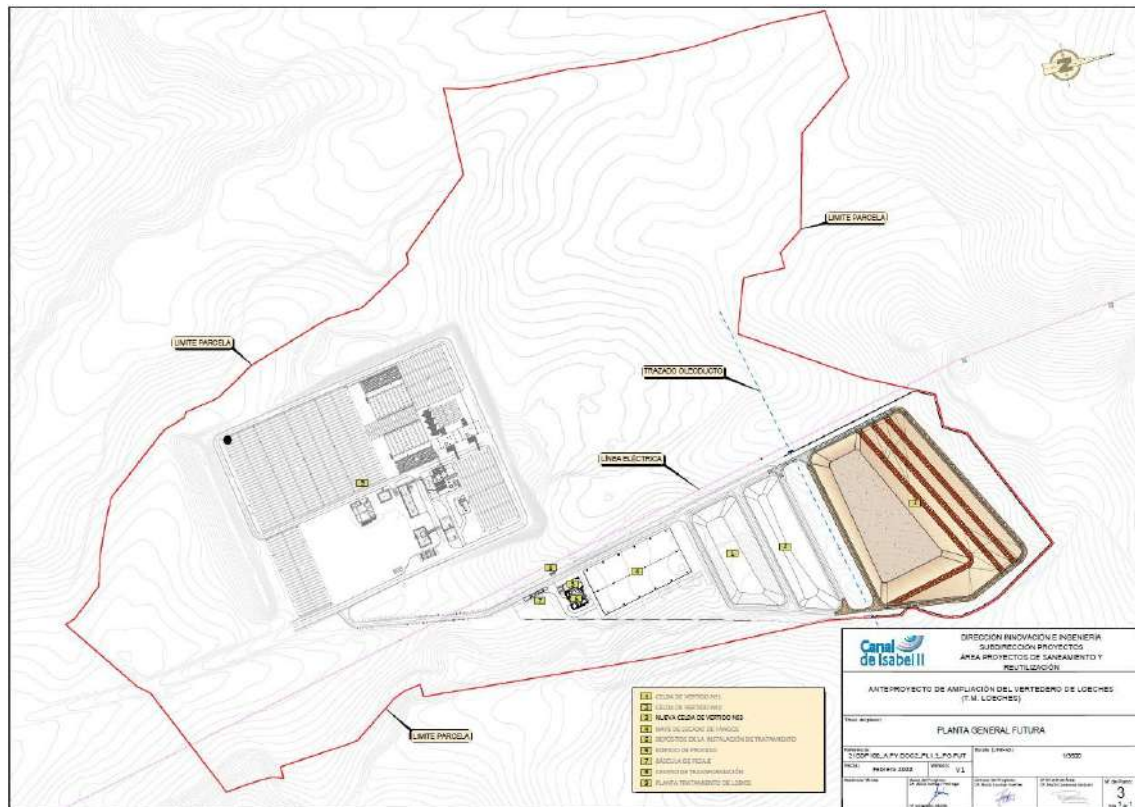


Imagen 3 Plano de situación de la nueva celda de vertido

C] ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

C] 1. Situación actual

La actividad desarrollada actualmente en la planta de Canal de Isabel II, S.A. M.P. de Loeches consiste en la gestión de residuos no peligrosos, lodos procedentes de EDAR propiedad del propio Canal de Isabel II, S.A. M.P. (aptos y no aptos para la agricultura), mediante los procesos de secado térmico y compostaje, y por último, un vertedero de residuos no peligrosos de pretratamiento, en su mayor parte y otros residuos.

Actualmente se dispone de las siguientes instalaciones:

- Báscula de pesaje y caseta de control de pesaje (en remoto).
- Nave de secado previo.
- Dos celdas de vertido.
- Red de drenaje de lixiviados.
- Red de drenaje de aguas pluviales.
- Depósitos en la Planta de Tratamiento de Lixiviados destinados al agua bruta, regulación de la instalación y depósito de residuos líquidos.
- Planta de tratamiento de lixiviados.
- Edificio de Proceso.

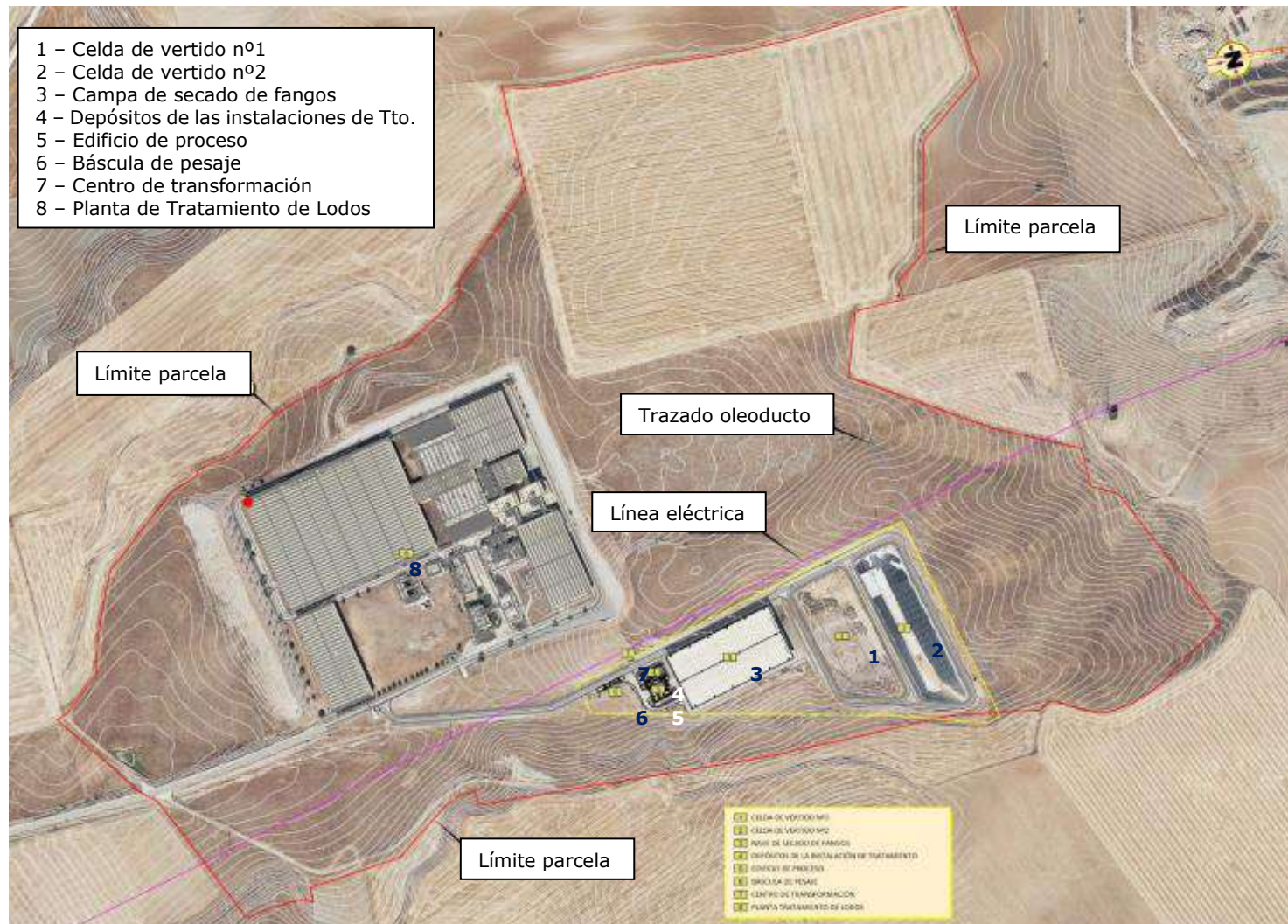


Imagen 4 Instalaciones existentes

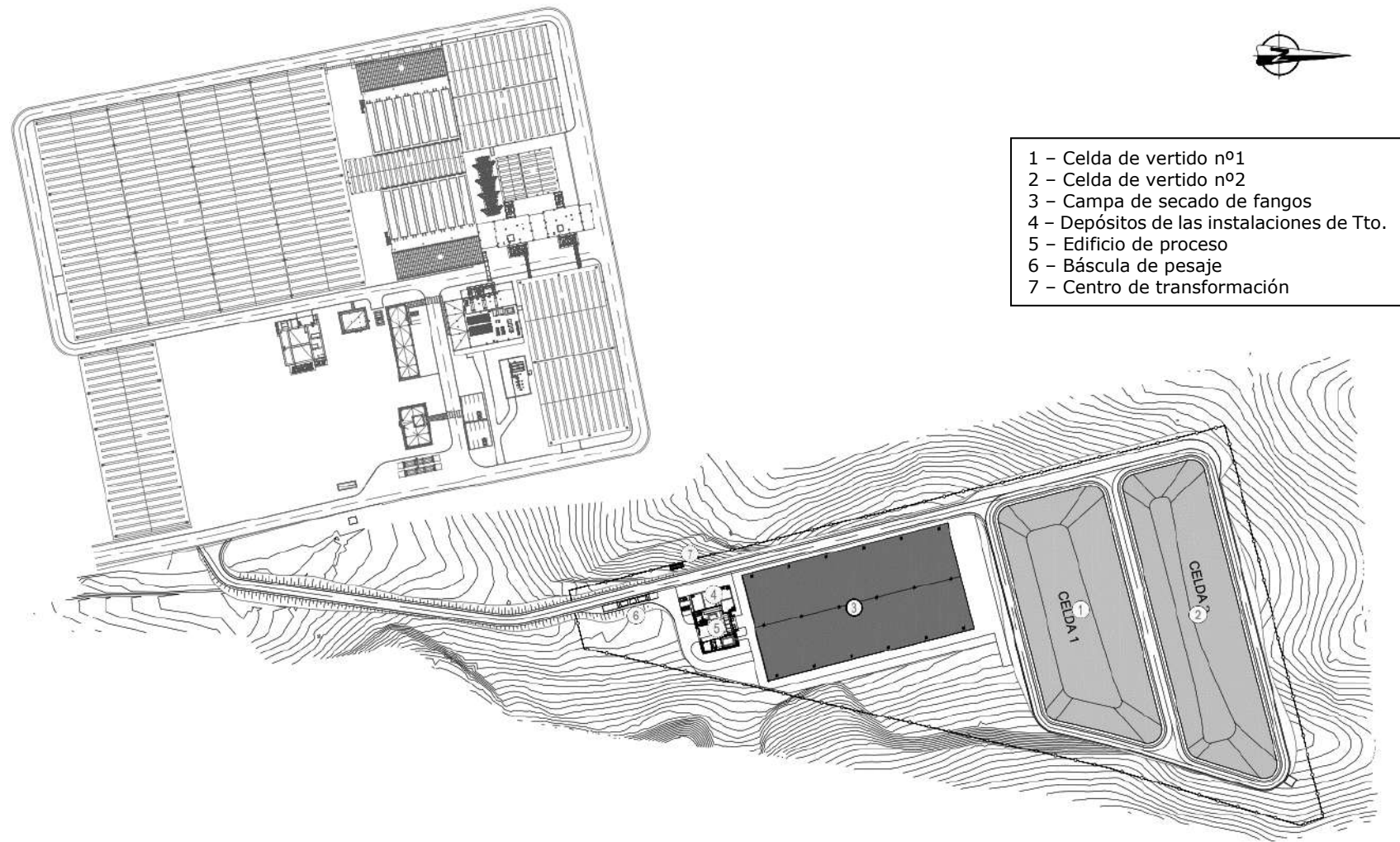


Imagen 5 Detalle de instalaciones existentes

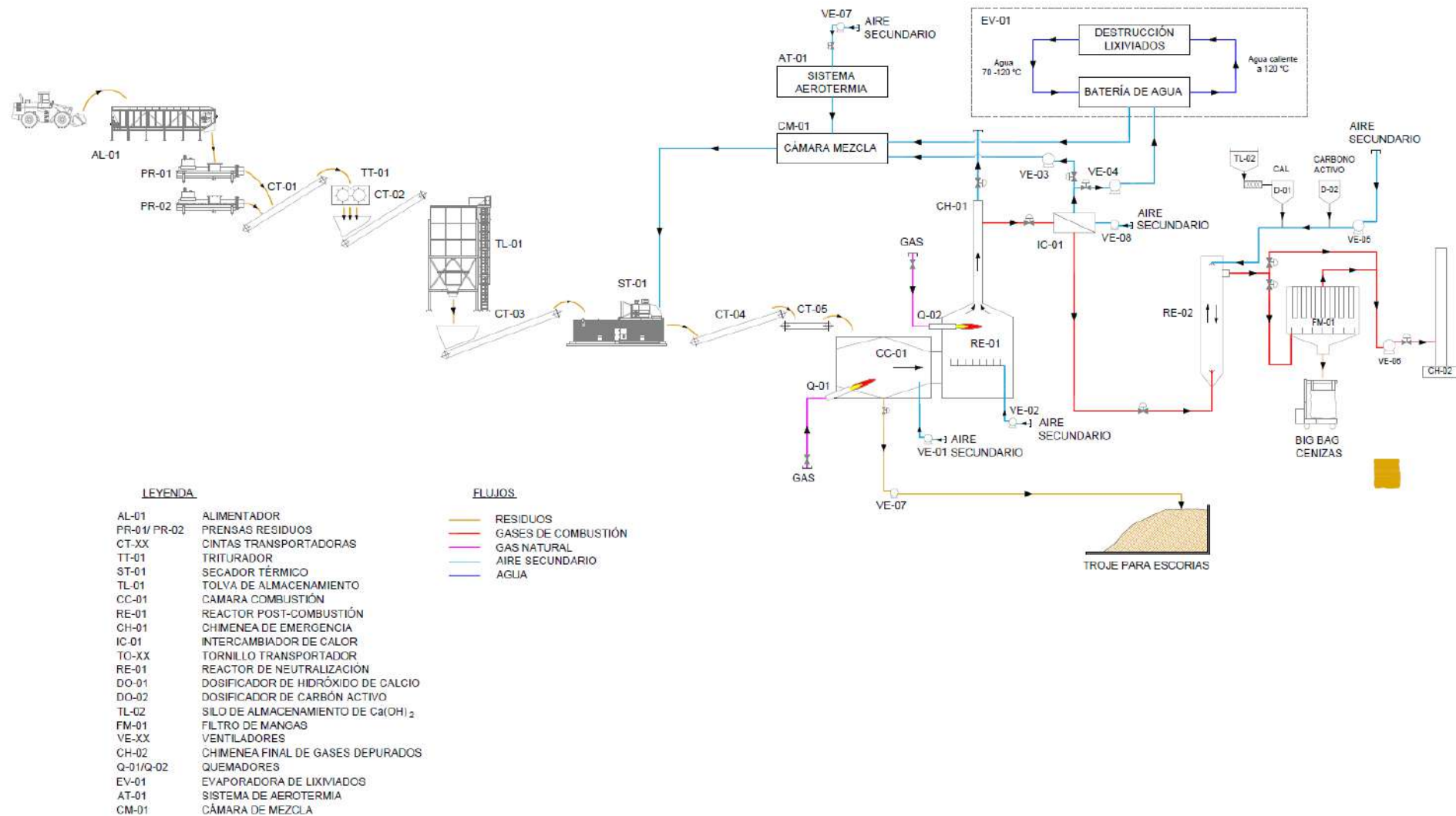


Imagen 6 Diagrama de proceso

Los residuos que llegan a Planta son pesados en báscula, revisada su documentación y descargados en la cama techada del vertedero, lo cual supone una disminución considerable de su humedad, debido a los meses que permanecen almacenados en proceso de secado y escurrido. Dos veces al año se meten en celda.

La Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental relativa a la solicitud de Autorización Ambiental Integrada (AAI) para una Instalación de Planta de Secado Térmico y Compostaje y Vertedero de Lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) y a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del citado Vertedero, presentada por el Canal de Isabel II con CIF Q 2817017 C, en el término municipal de Loeches (19/02/2013), autoriza la admisión, para su depósito en vertedero, de los residuos denominados:

- **LER 02 01 07** Residuos de silvicultura
- **LER 19 05 02** Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal
- **LER 19 05 03** Compost fuera de especificación
- **LER 19 08 01** Residuos de cribado
- **LER 19 08 02** Residuos de desarenado
- **LER 19 08 05** Lodos de tratamientos de aguas residuales urbanas
- **LER 19 09 04** Carbón activo usado
- **LER 20 01 38** Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37
- **LER 20 02 01** Residuos biodegradables
- **LER 20 03 01** Mezcla de residuos municipales

Con fecha 2 de octubre de 2015, la AAI fue modificada al objeto de poder gestionar el residuo "Lodos de clarificación de agua (Potabilización), **LER 19 09 02**", mediante procesos de Bioestabilización y/o Compostaje.

Las dos celdas existentes son dos vasos de vertido de aproximadamente 7.000 m² de área cada una y una profundidad máxima de 6 m. El volumen conjunto de las dos celdas de vertido actuales es aproximadamente de 56.000 m³ y la cantidad de residuos anual a depositar en las celdas está en torno a las 17.500 t; según el desglose siguiente:

Residuo	Volumen anual depositado
Lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales urbanas (LER 19.08.05)	18.300 t/año, que tras su paso por el secado atmosférico se transformarán como máximo en 10.450 t/año
Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal LER 19 05 02 y compost fuera de especificación (LER 19 05 03)	2.000 t/año
Residuos de cribado (LER 19 08 01) y desarenado (LER 19 08 02)	5.000 t/año
Mezclas de residuos municipales (LER 20 03 01)	100,4 t/año
Carbón activo usado (LER 19 09 04) procedentes de ETAP	10 t/año

Tabla 4 Volumen anual depositado actualmente en celda

La celda número 1 actualmente se ha completado de explotar, se ha sellado y se ha comenzado con el sellado de la celda número 2.

C] 2. Justificación de la ampliación del vertedero

Como consecuencia del creciente problema de la gestión de los lodos procedentes de la depuración de las aguas residuales urbanas y ante el plan de construcción de un número importante de nuevas depuradoras, Canal de Isabel II decidió realizar un "Estudio sobre alternativas de tratamiento y disposición de lodos en las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas (EDAR's) de la Comunidad de Madrid".

En dicho estudio se realizó un diagnóstico de la situación actual y una proyección al año 2006 de la previsible producción y calidad de los lodos, además de un análisis de mercado potencial de los subproductos resultantes y del marco legislativo en el que se desarrolla esta actividad. De igual manera, se analizaron las tecnologías disponibles, o emergentes para el tratamiento de lodos. El documento se finalizó con el planteamiento de posibles alternativas y con la propuesta de un plan de actuación ("Plan de Lodos procedentes del sistema de depuración gestionado por el Canal de Isabel II. Octubre de 2000").

Una de las instalaciones de carácter estratégico fue el vertedero situado en el T.M. de Loeches. Estas instalaciones se diseñaron para depositar de forma definitiva lodos no aptos para agricultura en celdas de vertido, con una sequedad mínima del 40 % y una capacidad prevista del orden de años para este tipo de fangos que no son aptos para una aplicación agrícola, teniendo las mencionadas instalaciones capacidad de ampliación de las celdas de vertido.

Tal como ha sido comentado, la celda número 1 actualmente se ha completado de explotar, se ha sellado y se ha comenzado con el sellado de la celda número 2.

Con previsión a seguir almacenado los residuos de cribado-desarenado, se ha proyectado la construcción de una tercera celda con una capacidad de 160.934 m³ aproximadamente, que complementará la capacidad de almacenamiento del vertedero actual fijada en 56.000 m³, garantizando el almacenamiento seguro de estos residuos procedentes de las depuradoras de Canal de Isabel II, identificados como no aptos para agricultura, para un horizonte de varios años, el cual estará abierto en función de las caracterizaciones que se realicen de los fangos y de la legislación vigente.

C] 3. Consideraciones en relación con el carácter sustancial de la modificación

Tal como ha sido previamente comentado, la Planta de Secado Térmico y Compostaje, y Vertedero de lodos de EDAR de Loeches dispone en la actualidad de Autorización Ambiental Integrada (AAI):

- Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental relativa a la solicitud de Autorización Ambiental Integrada (AAI) para una Instalación de Planta de Secado Térmico y Compostaje y Vertedero de Lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) y a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del citado Vertedero, presentada por el Canal de Isabel II con CIF Q 2817017 C, en el término municipal de Loeches. (19/02/2013)
- Modificada por Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental, de fecha 2 de octubre de 2015, por la que se otorga la Autorización Ambiental Integrada a CANAL DE ISABEL II, para la instalación de planta de secado térmico y compostaje y vertedero de lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales, en el término municipal de Loeches.

El Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación establece en su Artículo 14. *Criterios de modificación sustancial*:

1. (...) *se considerará que se produce una modificación en la instalación cuando, en condiciones normales de funcionamiento, se pretenda introducir un cambio no previsto en la autorización ambiental integrada originalmente otorgada, que afecte a las características, a los procesos productivos, al funcionamiento o a la extensión de la instalación.*

(...) *Se considerará modificación sustancial, de acuerdo con el artículo 10.4 del Texto Refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, cuando la modificación de la instalación, represente una mayor incidencia sobre la seguridad, la salud de las personas y el medio ambiente y concurra cualquiera de los siguientes criterios:*

a) Cualquier ampliación o modificación que alcance, por sí sola, los umbrales de capacidad establecidos, cuando estos existan, en el anejo 1, o si ha de ser sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria de acuerdo con la normativa sobre esta materia (...)

A este respecto, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece en su Artículo 7:

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.

(...)

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

Incluyéndose en el citado Anexo I:

Grupo 8. Proyectos de tratamiento y gestión de residuos.

(...) c) Vertederos de residuos no peligrosos que reciban más de 10 t por día o que tengan una capacidad total de más de 25.000 t, excluidos los vertederos de residuos inertes.

La información anterior permite concluir que el proyecto de Ampliación de Vertedero de lodos de EDAR en Planta de Secado Térmico y Compostaje, y Vertedero de Lodos de EDAR deberá ser sometido al trámite de EIA ordinaria (presentándose junto con el presente Informe, el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto). Y por tanto, la modificación del vertedero planteada queda definida como Modificación Sustancial de la AAI actual, en aplicación del citado Real Decreto 815/2013.

D] EXAMEN DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

A continuación se presentan las alternativas consideradas para el diseño de las instalaciones proyectadas:

D] 1. Alternativa 0

La alternativa 0 o “de no actuación”, supondría la no ejecución de la ampliación de las instalaciones existentes, lo cual llevaría a esta a alcanzar el final de su vida útil en un corto periodo de tiempo, al completarse el llenado de la celda 2.

Sería entonces necesario el diseño y ejecución de nuevas instalaciones para la gestión/valorización de los residuos generados en las instalaciones de Canal de Isabel II, S.A. M.P.. Esta opción, sería *a priori* más impactante que la ampliación planteada en el presente documento, la cual se proyecta en una parcela propiedad de Canal de Isabel II, S.A. M.P., en la que actualmente se está desarrollando la gestión de residuos. Es por ello que a continuación se analizan y comparan las diversas alternativas de diseño y ubicación consideradas, con el fin de identificar la mejor opción desde el punto de vista ambiental.

D] 2. Alternativas consideradas

Para el diseño de la ampliación de la capacidad de almacenamiento del vertedero actual se analizaron los condicionantes existentes en las parcelas en las que se ubica la actual Planta de Loeches:

- Existencia de un oleoducto, situado al Norte de la misma, perteneciente a CLH (ahora EXOLUM). En dirección Este-Oeste,
- Presencia de una línea eléctrica aérea que discurre en dirección Norte-Sur, al Este de la parcela.
- Existencia de un camino de servicio para Unidad de Secado Térmico en dirección Norte-Sur.
- La pendiente del terreno es en general descendente de Norte a Sur, con desniveles máximos entre los extremos de la parcela del orden de 18 m, y pendientes que llegan al 6% en algunos tramos. Las cotas máximas y mínimas del terreno en la parcela se sitúan entre las cotas 642 y la 624 msnm, con presencia de una vaguada natural poco profunda que discurre a lo largo de la parcela.

D] 2.1. Descripción de alternativas valoradas

Los criterios básicos utilizados para la ubicación de la nueva celda han sido la cercanía a las celdas existentes 1 y 2, continuidad con ellas, accesibilidad y minimizar las interferencias con los servicios existentes.

La imagen siguiente presenta las alternativas consideradas:



Imagen 7 Alternativas para la ubicación de la tercera celda

Las dos alternativas contempladas se ubican en el interior de la parcela en la que se ubican las instalaciones actuales, propiedad de Canal de Isabel II, por lo que no será necesario realizar expropiaciones en ninguna de las dos opciones.

La orografía del terreno técnicamente cumple para cualquiera de las dos alternativas y las conexiones con la planta podrían realizarse por gravedad con el resto de las instalaciones.

El oleoducto condiciona la superficie de la celda en las dos alternativas, al Sur en la opción 1 y al Norte en la opción 2.

La línea eléctrica condiciona la superficie ocupada de la alternativa 1 al Oeste.

D] 2.2. Comparativa de alternativas

La tabla siguiente resume las ventajas e inconvenientes identificados para cada una de las opciones valoradas:

ALTERNATIVA 1	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Es la opción que mejor se acopla al crecimiento de las instalaciones de la planta, optimizando el espacio y no dejando espacios libres. - Es la opción que menor distancia tiene a las instalaciones existentes, donde conectan la red de lixiviados y pluviales, lo que implica un menor movimiento de tierras. - Da continuidad a las instalaciones existentes, quedando colindante a las celdas 1 y 2, agrupando las actividades de la planta. - Las conexiones con la planta son de menor longitud que en otras alternativas, por lo que se reduce el movimiento de tierras. - Permite conectar con los viales de acceso a las celdas 1 y 2, aprovechando parte del vial existente.

ALTERNATIVA 1	
Inconvenientes	- La superficie está delimitada por el oleoducto y la línea eléctrica
ALTERNATIVA 2	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Es la opción que no está limitada en su extensión por los servicios afectados y podría proyectarse una celda de mayor volumen - Permite ampliar el volumen de la celda, extendiéndose al Oeste de la parcela
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Limita el crecimiento de la planta de tratamiento de lodos. - Es la opción que está más alejada de las instalaciones existentes, siendo las conexiones de mayor longitud y quedando desagrupadas de las celdas existentes - La superficie al Norte está limitada por la existencia del oleoducto

Tabla 5 Ventajas e inconvenientes de las alternativas valoradas

Las dos alternativas cumplen con los criterios establecidos (minimizar las interferencias con los servicios existentes) no observándose desde el punto de vista ambiental, diferencias significativas entre ellas (al ubicarse ambas dentro de la misma parcela, la cual se encuentra actualmente desnaturalizada por la presencia de las instalaciones existentes). En todo caso, la opción 2 queda más alejada de las celdas existentes y desagrupa las actividades de la planta. Es por ello que finalmente se decide elegir la **Alternativa 1**, optimizando el espacio de la parcela disponible y creciendo de forma ordenada y continuada:



Imagen 8 Ubicación seleccionada: Alternativa 1

Tal como ha sido previamente comentado, la superficie de terreno destinado al emplazamiento de la tercera celda es la zona anexa a las celdas 1 y 2, entre las lindes Norte y Este de la parcela y las franjas de terreno definidas por las servidumbres de los servicios afectados indicados, quedando la línea eléctrica al Oeste y el oleoducto y las celdas 1 y 2 al Sur.





Imagen 10 Detalle de la ubicación de la tercera celda

E] 1. Instalaciones proyectadas

E] 1.1. Características de la celda

Se proyecta una tercera celda con una superficie en planta de 34.038 m², diseñada mediante bancadas con una altura que oscila desde los 4 m a los 7 m, y taludes que varían de 2H:1V a 3,6H:1V. El ancho de la plataforma de cada bancada es de 6 m.

La celda está formada por 3 bermas y definida por un vial perimetral de servicio a lo largo de su contorno. Cada una de las bermas conecta con este vial para tener acceso a la cota de urbanización en cada una de las fases de explotación.

La base de la celda se encuentra a una cota media de 639 m, mientras que la coronación máxima de la celda está a la 656 m.

El volumen de la tercera celda será de aproximadamente 160.934 m³.

E] 1.2. Viales

El acceso a la base de la celda se realizará desde el talud que queda al Suroeste de esta.

Los viales perimetrales serán de zahorra, excepto el vial que conecta con el de acceso de las celdas existentes (ramal Sur-Oeste) que tiene una pendiente más elevada (14,58%) y que se proyecta de pavimento de hormigón para facilitar los trabajos de explotación de la maquinaria.

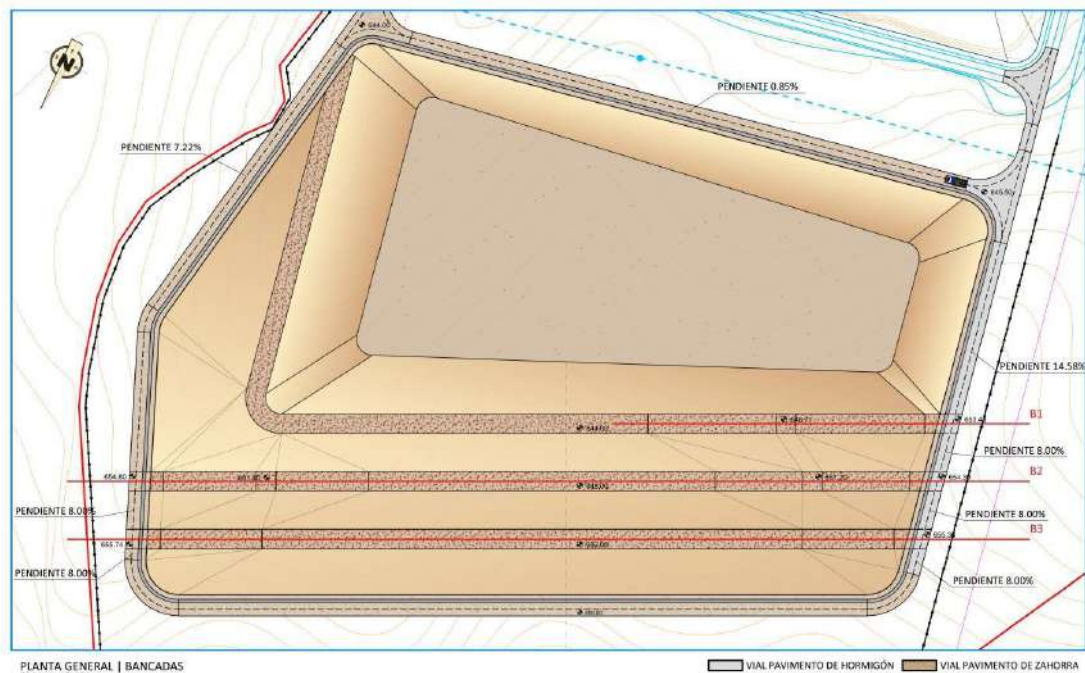


Imagen 11 Disposición de viales

Todos ellos estarán dotados de las correspondientes cunetas para recepción de las escorrentías pluviales procedentes de la celda de vertido una vez que esta quede sellada.

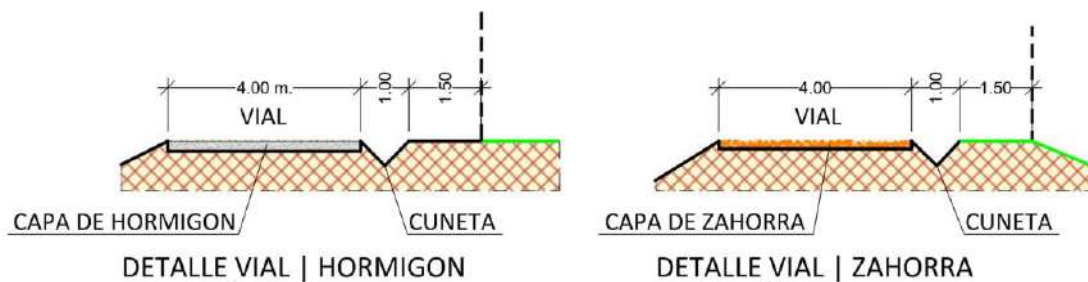


Imagen 12 Secciones tipo de camino de servicio con zahorra y pavimento de hormigón

E] 1.3. Red de lixiviados y drenaje

A la red existente de lixiviados y drenaje se unirá la red de la nueva celda 3.

El sistema de evacuación de lixiviados se ejecutará de acuerdo a las características técnicas y geométricas de las celdas existentes:

- La celda dispondrá de una pendiente del 2% para la extracción de lixiviados en la zona ocupada por los viales.
- El drenaje de fondo se situará en el fondo de la celda en el lado Sur.
- La celda dispondrá de dos pendientes, la primera siguiendo la pendiente natural de Norte a Sur, con el 2%, y la segunda de Este a Oeste, también con 2% de forma que la extracción de lixiviados se realice en la zona ocupada por los viales.
- En el borde de la celda se dispondrá una zanja de drenaje trapezoidal de 0,50 m de profundidad mínima y 0,50 m de anchura.

- El tubo dispuesto es de PP DN 315 ranurado y se situará embebido en un manto de grava protegido en todo su perímetro a su vez por un geotextil para evitar la colmatación del sistema formado por la grava y el tubo drenante.



Imagen 13 Zanja tipo tubería de drenaje y de red de lixiviados

La recogida de lixiviados dentro de la celda se realizará mediante la tubería indicada, dispuesta en el centro del fondo de la celda y con varias ramificaciones en forma de "espina de pez", permitiendo una recogida más eficiente de los lixiviados.

En la canalización central del fondo, se ejecutarán pozos en el arranque de la red y a la salida de la celda de vertido que se dispondrán en el camino perimetral de la celda. Debido a la longitud de estas se prevé disponer, en el punto medio, el arranque de un pozo de registro que deberá de levantarse conforme se realice el vertedero.

Una vez fuera de la celda la red de lixiviados se realizará con tubería de las mismas características anteriores, pero sin ranurar, dispuesta en zanjas de ancho mínimo 1,00 m.

Las características de los pozos de registro, dimensiones y características geométricas y estructurales, quedan definidas en los planos y sus dimensiones serán las suficientes para poder instalar un equipo motobomba portátil autónomo para el caso en que se obturase accidentalmente la tubería. De la misma forma se instalarán pozos de registro en toda la red de lixiviados separados como máximo 50 m aproximadamente de forma que se puedan realizar las labores de inspección y mantenimiento que se exigen en este tipo de instalaciones.

En los cruces de la red de lixiviados con los viales, se protegerá con losas de hormigón para evitar cualquier deterioro de la conducción.

Esta red conducirá los lixiviados de la tercera celda al depósito de la depuradora (donde llegan los de las celdas 1 y 2).

La sección tipo para la zanja del colector de lixiviados hasta el depósito existente será de 1 m de ancho, con cama de arena, de modo que los efluentes sin depurar procedentes de la celda de vertido circulen por gravedad hasta el depósito de agua bruta.

Destacar que la planta de tratamiento de estos efluentes será la existente, no será necesaria una modificación de la misma.

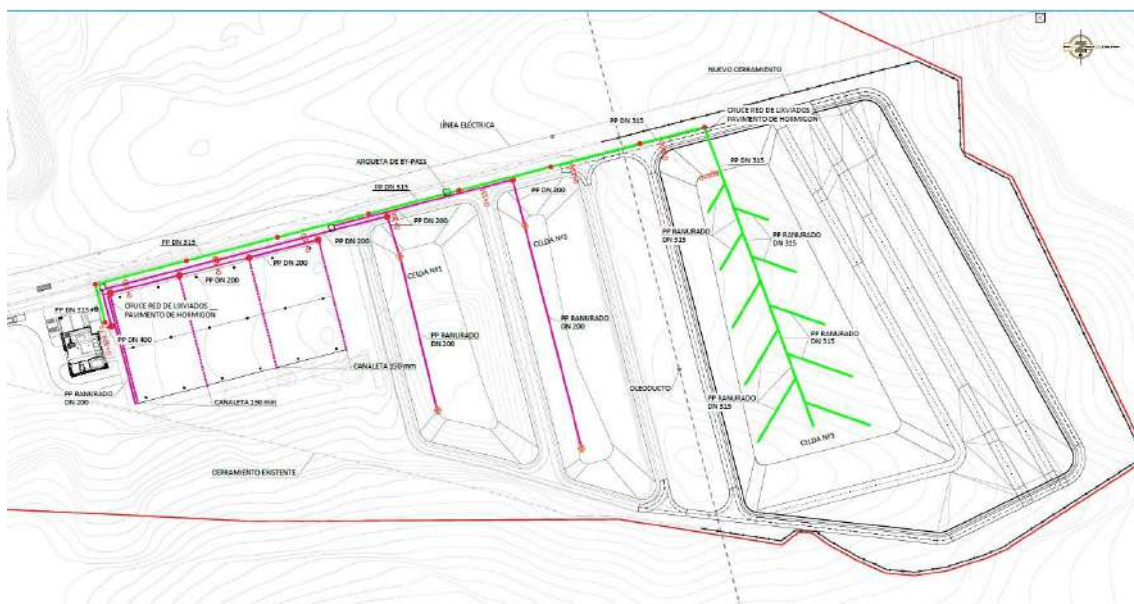


Imagen 14 Nueva Red de lixiviados y drenaje

E] 1.4. Red de pluviales

La red de pluviales estará formada por una cuneta perimetral que recorre el borde del camino de servicio, conectando con dos puntos de recogida en las esquinas Sur-Oeste y Sur-Este de la celda.

Desde estos puntos, la escorrentía se conecta mediante conducciones de PP de Ø 400 mm hasta un nuevo colector general que alivia en uno de los depósitos de la depuradora, de igual forma que las dos celdas existentes.

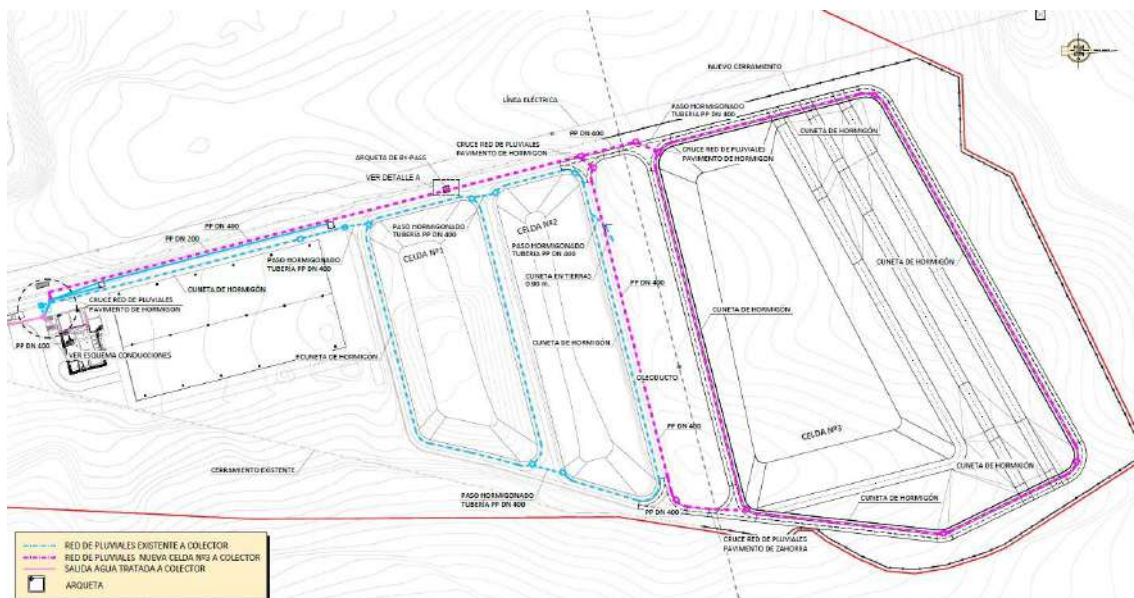


Imagen 15 Red de pluviales

La sección tipo de la cuneta de hormigón en masa HM-20 de 12 cm de espesor y de 1 m de ancho.



Imagen 16 Sección tipo de cuneta y zanja de colector de pluviales

E] 1.5. Conexión de agua potable y agua de servicios

El suministro de agua potable a las instalaciones del vertedero se efectúa mediante una derivación desde la conducción de abastecimiento a la Unidad de Secado Térmico.

La tubería proyectada es de polietileno de alta densidad de acuerdo con la normativa vigente del Canal de Isabel II. El diámetro será de 50 mm y se precisa una válvula reductora de presión a la entrada de la acometida.

E] 1.6. Cerramiento de la celda 3

Las instalaciones de la tercera celda quedarán delimitadas por un vallado de simple torsión de 2 m de altura, siguiendo el límite de la parcela y de las instalaciones existentes.

El vallado dispondrá de dos puertas de acceso para las labores de mantenimiento de EXOLUM, propietario del oleoducto, una a cada lado de este.

E] 2. Descripción del proyecto

E] 2.1. Preparación del terreno natural

Se procederá al desbroce y limpieza de terreno, a continuación, se hará la excavación a cielo abierto hasta cota de proyecto, para la solera, por medios mecánicos y si fuera preciso, con refino de taludes.

Los taludes se formarán con la pendiente indicada a cada terreno y permitiendo los posteriores trabajos sin que presente peligros para los operarios.

Los rellenos posteriores se realizarán con tierras seleccionadas y adecuadas, procedentes de la excavación. El balance de tierras de las excavaciones previstas se resume a continuación:

Balance de tierras	
Despeje-desbroce del terreno	34.037 m ²
Excavación a cielo abierto por medios mecánicos en terreno blando	128.747 m ³
Excavación a cielo abierto por medios mecánicos en terreno duro y roca	32.186 m ³
Terraplén suelo seleccionado excavación	3.297 m ³

Balance de tierras	
Carga, transporte y descarga de productos resultantes de la excavación en vertedero	157.637 m ³

Tabla 6 Balance de tierras estimado

Tanto el fondo como los taludes de las celdas deberán compactarse de manera enérgica hasta llegar a un grado de compactación del 95% P.N. (UNE 103500), asegurándose la continuidad y regularidad del material soporte. Las celdas quedan realizadas totalmente en excavación.

Dada la heterogeneidad en cuanto a características físicas y geológicas del terreno, se considera preceptiva la extensión sobre el fondo de zanja y los taludes de la celda de una capa de un geocompuesto de bentonita sódica encapsulado por dos geotextiles (uno tejido y otro no tejido), sobre el que se sustentará el resto de la impermeabilización. Los componentes del citado material deberán estar firmemente unidos mediante un proceso de agujeteado garantizándose la robustez del elemento y un coeficiente de permeabilidad mínimo de 2×10^{-11} m/s.

En el Anexo II "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GEOTEXTILES", se adjunta la ficha Técnica donde se indican los datos básicos en cuanto a características geométricas, físicas, mecánicas y de resistencia a agentes químicos (tanto a corto como a largo plazo) del geocompuesto a instalar.

E] 2.2. Taludes de excavación

La configuración geométrica de los taludes se realizará con una pendiente mínima de 3H:1V y una máxima de 3.6H:1V. En taludes con alturas superiores a 4-8 metros, se construirán terrazas y bermas de 6 metros de ancho, con una pendiente transversal del 2%. Esta configuración facilitará la evacuación de aguas pluviales y la gestión del lixiviado durante la fase operativa de la celda.

E] 2.3. Impermeabilización

Según se analiza detalladamente en el Anexo III: "REQUISITOS DE DISEÑO DE LA NUEVA CELDA Nº 3 DE VERTIDO ESTABLECIDOS EN EL REAL DECRETO 646/2020 DE 7 DE JULIO", la impermeabilización del fondo del vaso, una vez refinado y compactado el terreno de apoyo, se realizará de la siguiente forma (de abajo a arriba):

- Construcción de **barrera geológica natural**, de 50 cm de espesor, de arcillas en toda la superficie, extendidas, humectadas y compactadas en dos tongadas, de coeficiente de permeabilidad $K \leq 5 \times 10^{-10}$ m/s, con la que se da cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 646/2020.
Esta capa se colocará sobre el terreno natural del fondo del vaso una vez realizada una regularización de la superficie del mismo.
- Construcción de **barrera geológica artificial adicional** mediante lámina de bentonita sódica (geotextil-bentonita-geotextil), con coeficiente de permeabilidad $K \leq 8,5 \times 10^{-12}$ m/s; la dotación de bentonita sódica natural será de 5 kg/m². Dicho geocompuesto bentonítico se protegerá frente al punzonamiento inferiormente mediante el montaje de un geotextil de polipropileno de 300 gr/m², de fibra continua.
- Montaje de **primera lámina de polietileno de alta densidad (PEAD)**, de 2 mm de espesor, lisa. Los rollos se soldarán entre sí por termofusión con doble cordón de soldadura y canal de prueba, creando una superficie completamente lisa, con ausencia total de poros. La soldadura se realizará por extrusión sólo en puntos singulares y piezas especiales. Dicha lámina se protegerá frente al punzonamiento superiormente mediante un geotextil de polipropileno de 500 gr/m², de fibra continua.
- Sobre el conjunto geotextil-lámina PEAD-geotextil anterior, irá situada la **red de drenaje de lixiviados**, compuesta por un relleno de 50 cm de espesor de material granular filtrante (conductividad hidráulica 10^3 m/s, según Ministerio para la Transición Energética y el Reto Demográfico) y una red de tuberías en forma de espina de pez, formada por tubos-dren ranurado Ø 160 mm de PEAD, en el fondo.

- Montaje de una **capa anticolmatante** para evitar el acceso de finos a la capa drenante de gravas, mediante un geotextil de fibra cortada de 300 gr/m² de fibra continua.
- Finalmente, se extenderá una capa de 50 cm de espesor de **suelo adecuado** (según PG-3) sobre la capa de material filtrante anterior, con la colocación previa de un geotextil de polipropileno de 120 gr/m². Esta última capa granular protegerá a los elementos de impermeabilización y drenaje subyacentes de posibles roturas y punzonamientos debidas al tránsito de la maquinaria y de las acciones de la intemperie. Además, actuará como lastrado de todo el conjunto subyacente.

Por su parte, la impermeabilización de los taludes se realizará de la siguiente manera:

- Construcción de barrera geológica artificial mediante lámina de bentonita sódica (geotextil- bentonita-geotextil), con coeficiente de permeabilidad $K \leq 8,5 \times 10^{-12}$ m/s; la dotación de bentonita sódica natural será de 5 Kg/m².
- Montaje de lámina de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, rugosa por ambas caras. Los rollos se soldarán entre sí por termofusión con doble cordón de soldadura y canal de prueba, creando una superficie completamente lisa, con ausencia total de poros. Sólo se realizará por extrusión en puntos singulares y piezas especiales.
- Sobre la capa anterior se colocará a su vez por dos geotextiles de fibra continua de polipropileno de 300 y 500 gr/m².

Previamente a la colocación de todas las capas de impermeabilización se habrán limpiado y refinado las superficies sobre las que éstas habrán de apoyarse.

El anclaje de coronación del talud de las distintas capas de impermeabilización se llevará a cabo mediante la construcción de una zanja de dimensiones $a = 50$ cm x $h = 125$ cm que discurrirá paralela al camino perimetral proyectado, retranqueada 1 m del borde del talud, y que albergará la manta bentonítica, la lámina de PEAD y los geotextiles para evitar su posible deslizamiento. Además, en los taludes de la excavación se han proyectado bermas horizontales para anclaje intermedio, mediante lastrado del conjunto de geocompuestos mediante caballones de tierra.

En resumen, la secuencia de relleno del fondo del vaso de la celda de vertido comprenderá fundamentalmente los siguientes elementos en sentido ascendente, de terreno natural hacia el relleno:

Capa	Características
Barrera geológica natural (capa de regulación)	Regulación de la superficie de apoyo del futuro vaso Arcillas de 0,5 m
Barrera geológica artificial adicional	Geotextil de polipropileno de 300 gr/m ² , de fibra continua
	Lámina de bentonita sódica (dotación 5 kg/m ²)
	Geotextil de polipropileno de 500 gr/m ² de fibra continua
Revestimiento artificial impermeable	Lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 2 mm de espesor
Capa de drenaje (recogida de lixiviados)	Geotextil de polipropileno de 500 gr/m ² , de fibra continua Material granular filtrante
Capa anticolmatante	Geotextil de polipropileno de 500 gr/m ² , de fibra continua
Capa de suelo adecuado	Capa fina de suelo adecuado

Tabla 7 Secuencia de relleno del fondo del vaso

En la figura que se incluye a continuación se refleja el esquema del paquete de impermeabilización descrito para el fondo del vaso y para los taludes del mismo:

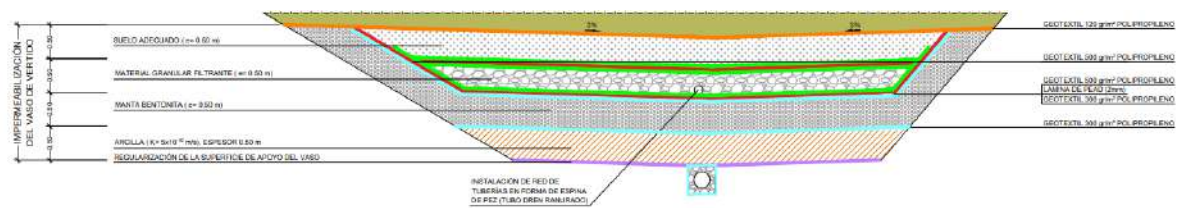


Imagen 17 Sección tipo de impermeabilización del vaso de vertido

E] 2.4. Servicios afectados

La presencia del oleoducto de EXOLUM en la parcela ha obligado a la consideración en el diseño de la tercera celda, de las siguientes restricciones:

- Se respetan los 10 m de servidumbre desde el eje del oleoducto al vial perimetral de la nueva celda.
- En el cerramiento se proyectan dos puertas lo suficientemente grandes como para permitir el paso de maquinaria pesada y asegurarse que desde la puerta hay libre acceso a la zona de servidumbre del oleoducto.
- Las conducciones de lixiviados y pluviales, cruzan el oleoducto. Ambos cruces se realizarán a cielo abierto, por debajo del oleoducto, siendo la mínima distancia entre la generatriz inferior del oleoducto y la superior de su canalización de 80 cm, en toda la zona de servidumbre.
- El cruce de la nueva red de lixiviados con el oleoducto, se realizará a una profundidad aproximada de 10 m, utilizando medios especiales de entibación, garantizando la seguridad de oleoducto y de los trabajos de ejecución.

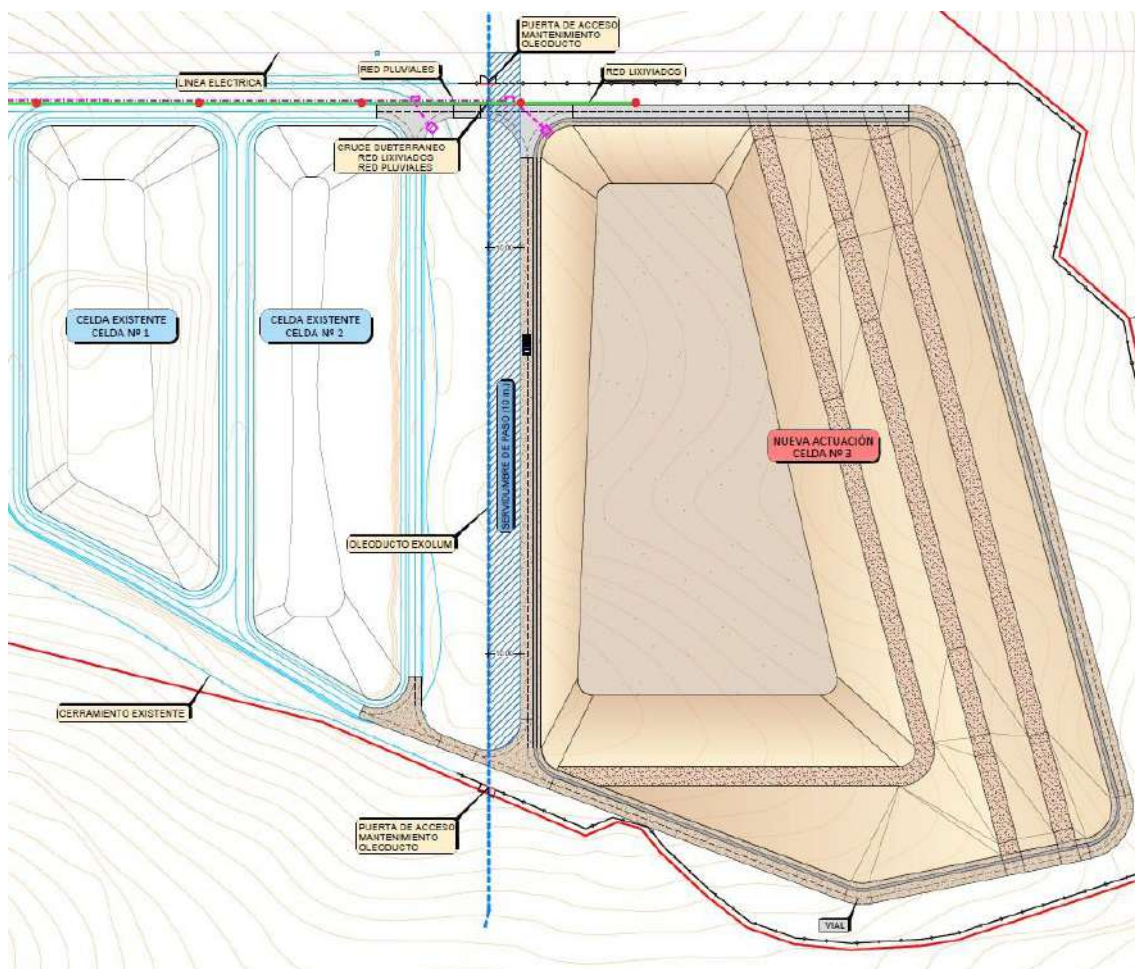


Imagen 18 *Servicios afectados*

Por su parte, la línea eléctrica de alta tensión se ubica al Oeste de las celdas existentes y nueva celda, a una distancia aproximada de 17 m desde el eje de la línea al borde del vial perimetral de la celda. De acuerdo a la normativa vigente, la nueva celda cumple con la distancia establecida y no se producen inferencias; en todo caso, cuando se realicen las obras y con el objeto de garantizar la protección de los trabajadores frente a los riesgos eléctricos se realizará una señalización mediante balizamiento de la línea aérea.

E] 2.5. Cronograma de obra

El Plan de Obra que se adjunta, contiene, en su conjunto, todas las actividades más importantes necesarias para la ejecución de los trabajos, estimando una duración total de las obras de 8 meses.

EJECUCIÓN DE LA TERCERA CELDA DEL VERTEDERO DE LOECHES

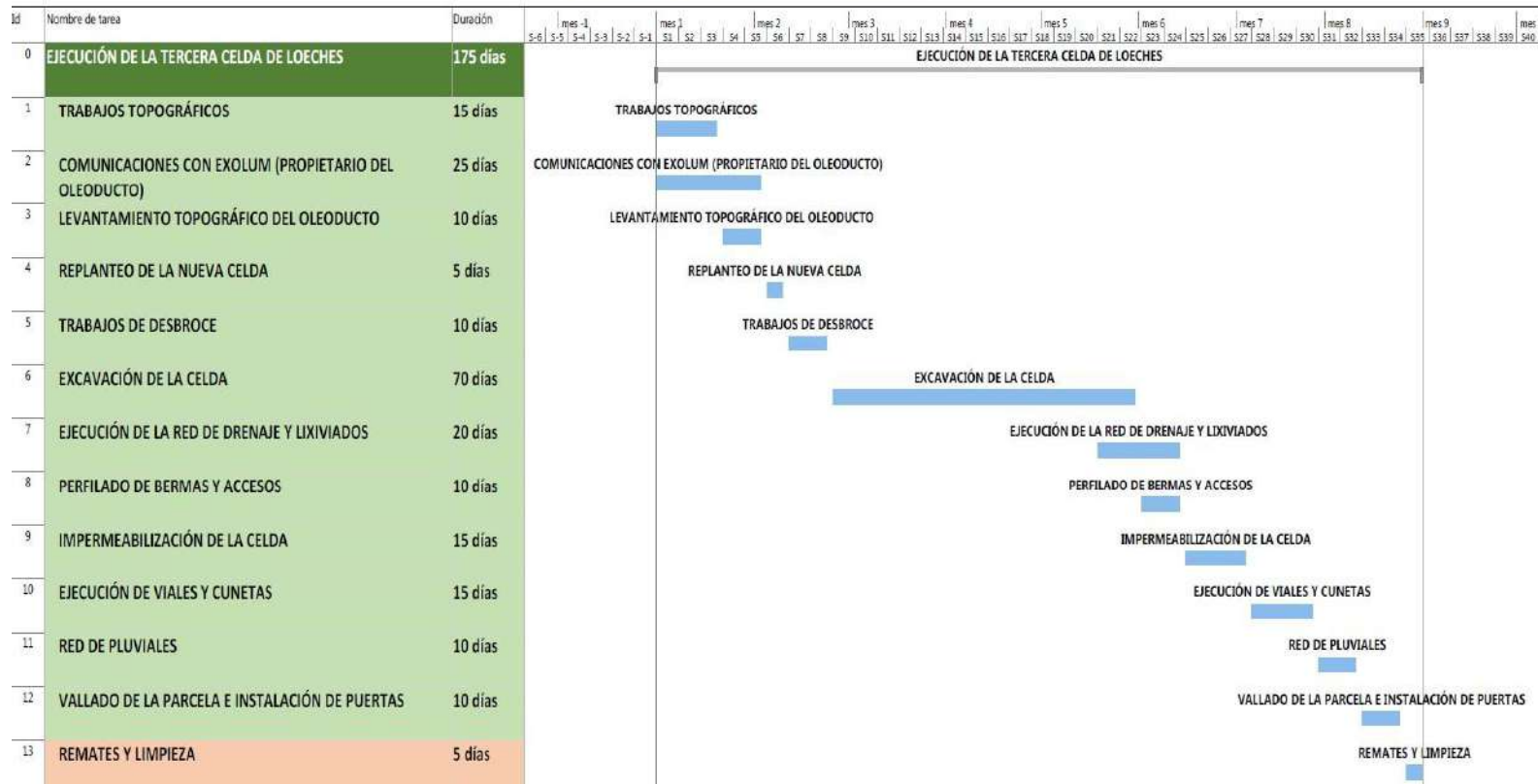


Imagen 19 Cronograma estimado de obras

E] 2.6. Presupuesto

Según se especifica en la Memoria del Anteproyecto de Ampliación del Vertedero de Loeches, el presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de SEIS MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y UN MIL CIENTO NOVENTA Y TRES con VEINTIDÓS CÉNTIMOS (6.771.193,22 €), según el siguiente desglose:

RESUMEN		EUROS
1	EXPLANACIÓN Y ACCESOS	788.023,24
2	PREPARACIÓN DEL TERRENO	66.528,60
3	IMPERMEABILIZACIÓN	498.086,82
4	DRENAJE DE FONDO	44.548,84
5	RED DE DRENAJE DE LIXIVIADOS	166.893,25
7	RED DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES	123.330,62
8	CERRAMIENTO	15.291,56
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	3.526.334,77
10	SEGURIDAD Y SALUD	230.520,32
11	VARIOS	230.520,32
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		5.690.078,34
13,00 % Gastos generales		739.710,18
6,00 % Beneficio industrial		341.404,70
Suma de G.G y B.I		1.081.114,88
TOTAL BASE DE LICITACIÓN		6.771.193,22

E] 3. Funcionamiento de las instalaciones

La capacidad productiva de la planta fijada en 105.000 toneladas al año no se verá alterada. Solo se verá ampliada la capacidad de almacenamiento en vertedero que pasará de la actual de 56.000 m³ de las celdas 1 y 2 existentes a 217.000 m³, tras la construcción de la nueva celda.

El funcionamiento de las instalaciones, una vez aprobada la ampliación del vertedero, será idéntica a la actual: Los residuos que llegan a Planta serán pesados en báscula, revisada su documentación y descargados en la campa techada del vertedero, lo cual supone una disminución considerable de su humedad, debido a los meses que permanecen almacenados en proceso de secado y escurrido.

Dos veces al año se meterán en celda.

El **relleno de la celda** se realizará mediante la extensión del residuo por tongadas mediante el empleo de maquinaria adecuada, disponiendo de una rampa de acceso, de tal manera que durante las maniobras de transporte los vehículos no circulen directamente sobre la capa de impermeabilización, sino que lo hagan sobre una capa de material clasificado como adecuado, evitando que se malogre la impermeabilización de la celda.

La altura media de vertido de las celdas será de 4,00 m, la cota final del vertedero y su disposición se presentará en el Proyecto de Ejecución siendo la prioridad asegurar la correcta evacuación de las escorrentías pluviales que se generen en el interior de la celda de vertido. A fin de facilitar la escorrentía la formación adecuada sería dejar constituido el vertedero con evacuación a dos aguas mediante la formación de una limatesa formada por el mismo relleno de fangos, con lo que se aumenta la capacidad del vertedero sin aumento de coste.

A fin de disminuir la cantidad de lixiviados durante la explotación y su carga contaminante es necesario disponer entre tongadas de una capa de material adecuado de al menos 0,20 m que sirva de separación entre tongadas y proporcione una superficie suficiente para el movimiento de los vehículos de transporte.

El **proceso de sellado de la celda** se iniciará con la preparación del lecho, una fase crítica donde la topografía irregular del vertedero es transformada en una superficie homogénea y compactada. Esta capa de regularización se lleva a cabo directamente sobre la capa de relleno de la celda mediante compactación del material existente hasta conseguir una capa de regularización homogénea que permita el comienzo de las tareas de sellado del vertedero.

Sobre esta base regularizada, se despliega el sistema de gestión de biogás, una red de captación que intercepta los gases generados por la descomposición anaeróbica de la materia orgánica. Este sistema, compuesto por una geored, (geonet), fabricada específicamente para el drenaje de gases, que incorpore de fábrica los geotextiles no tejidos termosoldados en ambas caras (superior e inferior). Esta geored compuesta asegurará la función de drenaje de gases de forma eficiente, evitando la colmatación y garantizando la durabilidad del sistema. Las características de la geored, se definirá en función del tipo de gas esperado. En este tipo de vertedero se suele utilizar una geored de 6 mm de espesor y 500 kPa de resistencia.

El uso de una geored con geotextiles incorporados es la solución técnicamente superior y la práctica habitual en el diseño de sistemas de drenaje de gases en vertederos. Esta configuración integrada minimiza los riesgos de desalineación entre las capas, simplifica la instalación y asegura un rendimiento óptimo al prevenir la intrusión de partículas finas que podrían obstruir el flujo de gases.

El sistema de drenaje de lixiviados, ubicado sobre la geored, captura y conduce cualquier líquido percolado hacia un sistema de recogida y tratamiento.

Este sistema de drenaje, estará formado por un geodrén drenante específico para lixiviados, con geotextiles no tejidos termosoldados en ambas caras (superior e inferior). Este geodrén garantizará la recogida y evacuación eficiente de los lixiviados hacia el sistema de drenaje principal.

Finalmente, la capa de cobertura, compuesta por tierra vegetal y materiales orgánicos, proporciona un soporte para la revegetación y la restauración paisajística del vertedero. Esta capa, diseñada para resistir la erosión y el asentamiento, se revegeta con especies autóctonas, creando un ecosistema sostenible que se integra con el entorno circundante.

El diseño del sellado ha de plantearse, además, tomando en consideración que las funciones descritas anteriormente han de ser mantenidas por periodos de tiempo muy prolongados, debiendo ser particularmente resistentes a fenómenos de asentamiento, erosión o ciclos de sequía-tumefacción.

La estructura básica del sellado superficial consta, en sentido ascendente, de:

- Capa de regularización. Esta capa deberá estar constituida por una base firme de la zona donde se termina el relleno de vertidos y se comienza el sellado de la celda.
- Capa de recogida de gases. Es una capa cuya función es difundir el gas hacia los puntos de recogida para su captación y posterior tratamiento con antorcha u otros métodos.

Estará construida con materiales de una permeabilidad mínima de $K > 10^{-3}$ m/s. Para ello se propone la colocación de una geored, (geonet), de las mismas características de permeabilidad, incorporando de fábrica los geotextiles no tejidos termosoldados en ambas caras, (superior e inferior). Es importante que este material alcance una capacidad drenante suficiente para difundir el gas y que el porcentaje de CaCO_3 sea bajo.

- Capa de drenaje y filtración: La función de esta capa es derivar hacia el sistema de drenaje el agua de lluvia que la capa de revegetación no ha sido capaz de retener o almacenar. Esta función es importante para garantizar la estabilidad del sistema de sellado, puesto que el encharcamiento en la capa de revegetación podría ocasionar deslizamientos del suelo de revegetación en las zonas de pendiente y limitar el desarrollo de la vegetación.

Como quiera que los lixiviados puedan tener cantidades apreciables de sólidos en suspensión y a fin de evitar que la capacidad de drenaje se vea comprometida por encima

de esta última se dispondrá una capa filtrante de arena. El tamaño de grano de las arenas a utilizar en esta capa será el resultado de compatibilizar un potencial de drenaje y una capacidad de retención adecuada.

La capa de arena de filtración puede ser sustituida por una lámina geotextil que satisfaga las siguientes condiciones:

- Deberá ser químicamente resistente a los lixiviados.
- Deberá ser suficientemente resistente para reforzar el tamaño de hueco de las gravas sobre las que descansa.
- Deberá retener el 95% de las partículas del lixiviado.
- Deberá tener una relación permeabilidad/espesor ajustada a la norma ASTM D 4.491.

Las tuberías de drenaje y evacuación deberán de contar con las siguientes características:

- Las tuberías de drenaje serán ranuradas y las de evacuación ciegas
- Tendrán un diámetro mínimo de 150 mm.
- Su pendiente mínima será del 2%.
- Estarán construidas con un material que garantice su funcionalidad frente a acciones físicas, químicas y biológicas durante la totalidad del ciclo de vida del vertedero (incluyendo la fase postclausura).
- La densidad de disposición de tuberías de drenaje será tal que la distancia entre éstas no exceda 20 m.
- Contarán con registros espaciados y accesibles por ambos extremos para su limpieza e inspección.

La recogida de las aguas de drenaje se realizará mediante un geodren drenante, específico para lixiviados, con geotextiles no tejidos termosoldados en ambas caras, (superior e inferior). Este geodren garantizará la recogida y evacuación eficiente de los lixiviados hacia el sistema de drenaje principal

- Capa de cobertura: Coronando la estructura se dispondrá una capa de cobertura de un espesor mínimo de 1 m y está constituida por suelo rico en materia orgánica con una capacidad mínima de retención de agua disponible para las plantas de 140 mm. La vegetación considerada en el diseño deberá alcanzar suficientes tasas de evapotranspiración.

La capa de revegetación, tiene funciones de minimizar la infiltración del agua de lluvia y proteger las capas inferiores de fenómenos como: altas y bajas temperaturas, erosión, penetración de raíces, actuaciones de animales, etc. Asimismo, permite la restauración del paisaje y del ecosistema en el emplazamiento.

La revegetación de la cubierta debe plantearse inmediatamente finalizada la disposición de ésta seleccionándose especies herbáceas resistentes adaptadas a las condiciones climáticas del vertedero. Deberá cubrir con éxito un porcentaje mínimo del 90% del vertedero al final del primer año, reparando las zonas erosionadas y resemillando en caso contrario.

En resumen, la secuencia de sellado de la celda de vertido comprenderá fundamentalmente los siguientes elementos sentido ascendente, de relleno hacia cobertura:

Capa	Características
Capa de regulación	Regularización de la capa de relleno de vertidos y comienzo del sellado de la celda
Capa de recogida de gases	Georred, con geotextiles incorporados (superior e inferior)
Capa de drenaje y filtración	Geotextil de polipropileno de 500 gr/m ² , de fibra continua
	Geodren drenante
	Geotextil de polipropileno de 500 gr/m ² , de fibra continua
Cobertura superior	Capa de suelo rico en materia orgánica con un espesor mínimo de 0,7 m Tierra vegetal con un espesor de 0,3 m

Tabla 8 Secuencia de sellado de la celda de vertido

Se prevé que, una vez finalizada la vida útil del vertedero, la posible generación de agua proveniente de las propias celdas, así como de las recogidas perimetrales, se efectúe al colector que arranca de las inmediaciones de la planta de secado térmico y que entronca con el colector del Arroyo Pantueña, previo tratamiento en las instalaciones de depuración existentes, tanto en el vertedero, como en el secado térmico.

El punto de vertido elegido se corresponde a un pozo existente de coordenadas X= 465.475,83; Y= 4.473.828,03, la cota del terreno del pozo es la 617,73 y el fondo del pozo la cota 614,23.

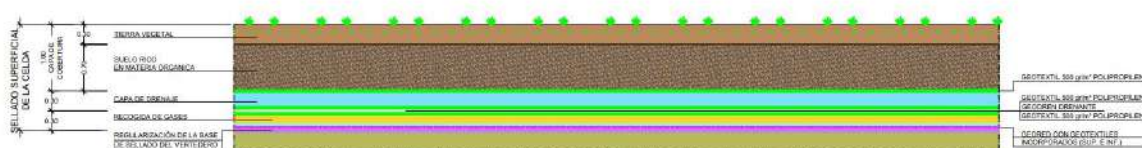


Imagen 20 Sellado de la celda de vertido

E] 4. Estudio de entradas al proceso productivo

No se producirán nuevas entradas al proceso productivo. La cantidad de residuos recibidos en planta para su gestión será la misma, así como el consumo previsto de recursos y materias auxiliares.

E] 5. Estudio de salidas e impactos ambientales

E] 5.1. Vertidos

Se garantizará la impermeabilización de todas las superficies de las zonas de obra donde pudieran producirse vertidos accidentales de sustancias peligrosas (vertidos incontrolados de lixiviados, aceites, combustible, etc.).

Ya existe un sistema separativo de recogida de aguas residuales procedentes del Edificio de Proceso que se unirá con la red general de lixiviados. Los lixiviados en la Nave de Secado se recogerán mediante una canaleta embebida en la losa de la nave y se conducirán hasta el Depósito de Agua Bruta, perteneciente a la Planta de Tratamiento de Lixiviados.

El Sistema adoptado permitirá la reutilización del agua tratada en cabecera de vertedero y en operaciones de limpieza y baldeo de calles de la instalación. Asimismo, se han definido los sistemas necesarios para el correcto manejo de la totalidad de los subproductos producidos en la Planta de Tratamiento de lixiviados, se prevé que estos si no son aprovechables se viertan en el vertedero.

En ningún caso se podrá verter accidentalmente cualquier efluente intermedio del proceso, como vertidos accidentales, reboses o escurridos.

a) Drenaje de lixiviados en la celda nº 3 proyectada

A la red existente de lixiviados y drenaje, se incluirá la red de la nueva celda Nº3. El sistema de evacuación de lixiviados se ejecutará de acuerdo a las características técnicas y geométricas de las celdas existentes.

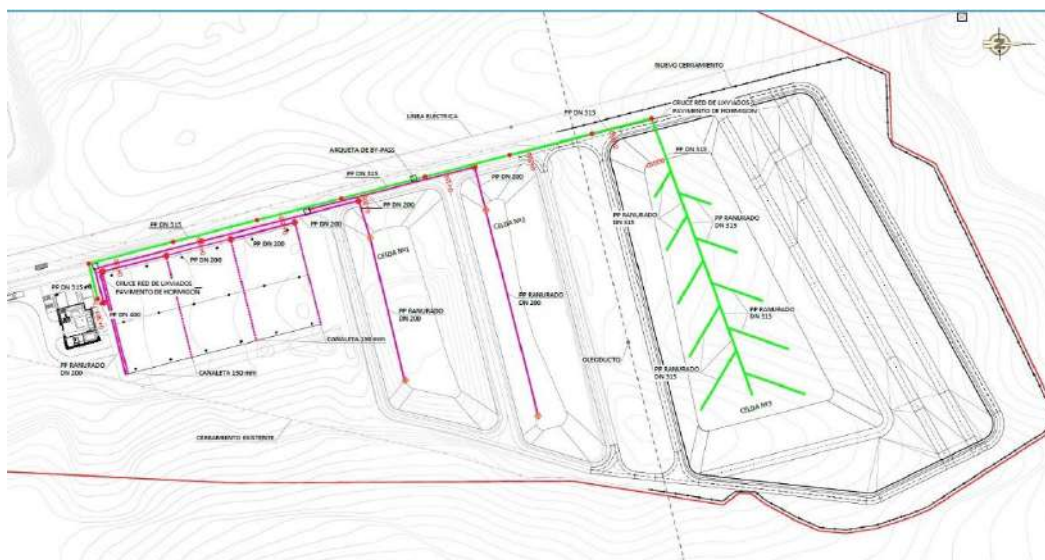


Imagen 21 Nueva Red de lixiviados y drenaje

b) Mejoras en las Redes de drenaje

b.1) Red de Drenaje de Lixiviados.

Una vez que las celdas de vertido de fangos estén selladas, o bien la Celda de Vertido Nº 1 y 2 selladas y la Celda de Vertido Nº 3 en explotación, las redes de recogida de lixiviados quedarán permanentemente unidas y conducirán la totalidad de los lixiviados a la Planta de Tratamiento de Lixiviados.

Durante el periodo de tiempo que la Celda de Vertido Nº 3 permanecerá abierta, se ha previsto una doble red de lixiviados, una para cada celda con un by pass para la Red de la Celda de Vertido Nº 3, de forma que el Operador pueda elegir entre restituir los lixiviados generados en esta celda: "lixiviados" sin contaminar, al sistema de escorrentía pluvial o introducirlos en la Planta de Tratamiento de Lixiviados.

Esta forma de explotación deberá ser cuidadosamente analizado por el Operador y queda justificada cuando la dilución que se prevea implique o bien una reducción de los costos de operación o bien un vertido directo debido a que se cumplan los parámetros de vertido señalados por la normativa.

b.2) Red de drenaje de aguas pluviales

Aprovechando la zona afirmada definida, correspondiente al vial del lado Oeste de la Nave de Secado y la zona de entrada a la Nave de Secado dispuesta en el lado Norte, incluso la zona definidas para realizar maniobras; además del vial del lado Oeste de las celdas de vertido, cuya anchura es de 10 m definida para favorecer el movimiento de los vehículos y su acceso a las celdas, se ha visto conveniente recoger las escorrentías superficiales que se generen e introducirlas en la Planta de Tratamiento de lixiviados para su tratamiento previo al vertido:

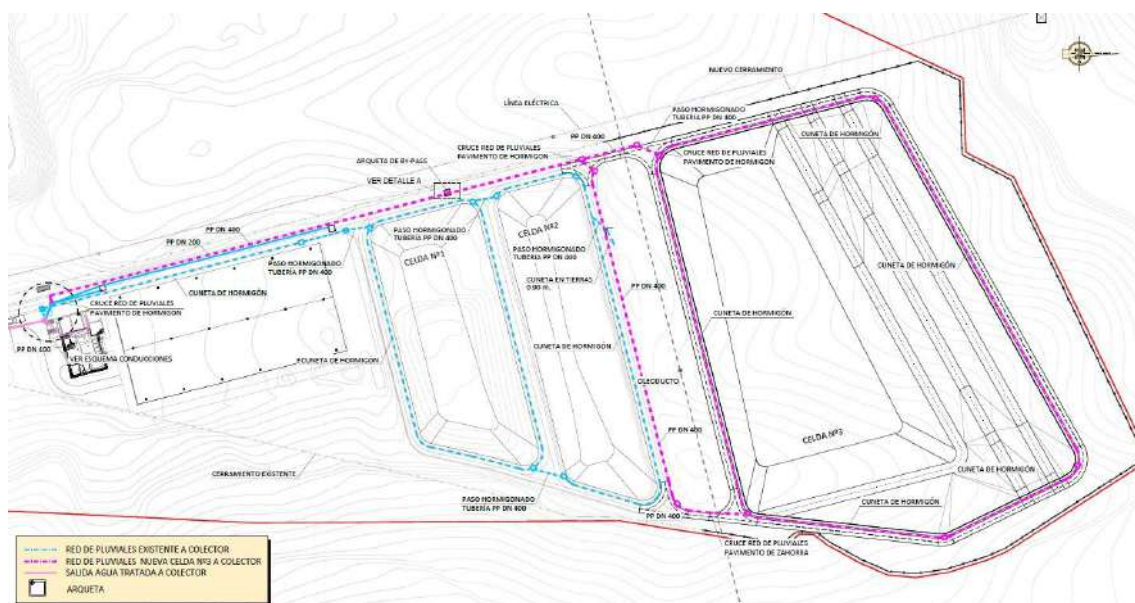


Imagen 22 Red de pluviales

En caso de precipitaciones extraordinarias el grado de dilución será de 1 a 22, por lo que el vertido cumplirá cumplan los parámetros de vertido señalados por la normativa.

Estas precipitaciones serán conducidas por la cuneta existente que será desviadas a la red de lixiviados mediante un pozo de recogida practicado sobre la propia cuneta y conectado con la red de lixiviados mediante una tubería de PVC DN 400. Una vez que las Celdas de Vertido estén fuera de operación este pozo quedará cancelado y las aguas procedentes de la escorrentía se unirán a un pozo de la red que conecta con el Colector de Arroyo Pantueña.

Para el drenaje superficial se prevé una red de recogida formada por cunetas de las dimensiones descritas a continuación:

Las cunetas previstas tienen una anchura en la parte superior de 1,0 m con una profundidad de 0,5 m y taludes de 1:1, suficiente para recoger los caudales previstos con una pendiente mínima del 2% capaces de evacuar el caudal máximo previsto de 0,70 m³/s.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial.

Las cunetas se dispondrán en los laterales de los caminos. En los cruces de caminos se requerirá de tramos entubados realizados con tubería de hormigón armado de DN 400.

En el caballón central de separación entre las Celdas de Vertido estas cunetas en un principio sólo recogerán la escorrentía superficial de las precipitaciones que caigan directamente sobre ellos, aunque una vez clausuradas recogerán las escorrentías que caigan sobre las celdas de vertido selladas. Debido a la implantación realizada la escorrentía se realiza de Norte a Sur, por lo que en el caballón central se recogerán las escorrentías generadas en la Celda de Vertido Nº 2, una vez sellada, que es de una superficie aproximada de 8.000 m². Por motivos constructivos estas cunetas se realizan con una pendiente algo inferior a la especificada del 2%, en concreto el 1,66%, lo que no supone un riesgo debido a la superficie de recogida.

E] 5.2. Emisiones atmosféricas

De acuerdo a la Autorización Ambiental Integrada (año 2013) con la que cuenta actualmente la planta, las instalaciones cuentan con los siguientes focos de emisión, englobándose la actividad en su conjunto como Actividad Potencialmente Contaminadora de la Atmosfera del grupo A con el código "03 01 05 01":

Focos	CAPCA	
	Grupo	Código
Foco 1: Motogenerador nº1	B	01 01 05 02
Foco 2: Motogenerador nº2	B	01 01 05 02
Foco 3: Motogenerador nº3	B	01 01 05 02
Foco 4: Caldera auxiliar aceite térmico	B	03 01 03 02
Foco 5: Antorcha vertedero	B	09 04 01 03

Tabla 9 Focos de emisión existentes actualmente en la instalación

La ampliación del vertedero con la nueva celda (celda nº3), no va a suponer nuevas emisiones más allá de las asociadas a la propia celda.

La nueva celda que ampliará la zona de vertedero tiene un foco de emisión de carácter pasivo constituido por la zona de vaso de vertido y posee un foco de emisión de carácter activo, que corresponde a la canalización del biogás generado durante la vida del vertedero.

Aunque no se va a aumentar el volumen de residuos gestionados en planta y previo al inicio del funcionamiento de la nueva celda se procederá al cierre y clausura de las dos anteriores, el volumen de los gases emitidos a la atmosfera, provocado por la entrada en funcionamiento de la nueva celda de vertido experimentará un aumento, ya que las dos celdas clausuradas seguirán teniendo unas emisiones de biogás asociadas.

En el Anexo V del presente documento se incluye el "ESTUDIO TEÓRICO DE GENERACIÓN DE BIOGÁS EN LA CELDA Nº 3 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LODOS DE LOECHES (MADRID)".

En él se desarrolla la simulación de la emisión de la Celda nº 3 una vez clausurada (estimada para 2035) hasta el año 2065: contando 30 años a partir de su sellado. A continuación se resumen los resultados obtenidos de dicho estudio tras la aplicación de tres modelos diferentes:

- **Biogás:** Como se puede observar, existen diferencias en los resultados obtenidos en los tres modelos, debidas a los diferentes parámetros introducidos y ecuaciones utilizadas. La producción de biogás total obtenida con el modelo LandGEM es mayor que las obtenidas con los modelos Afvalzorg y Scholl Canyon Model. La producción máxima total **de biogás estimada es 16,98 m³/h** (modelo LandGEM) en el año posterior a la clausura del vertedero, en el año 2036. En todos los modelos los picos de producción máximos se localizan un año después de la clausura del vertedero, en el año 2036. En los años consecutivos disminuye gradualmente la producción de biogás. Se observa que la curva de decrecimiento simulada por el modelo LandGEM es más acentuada que en las simuladas por los otros dos modelos.

Los resultados obtenidos con las modelizaciones son teóricos y, por lo tanto, pueden diferir de la productividad real del vertedero. Factores como la dilución de otros gases, el buen sellado del vertedero, la compactación y porosidad del residuo almacenado o las variaciones climáticas, pueden influir en la productividad real del vertedero.

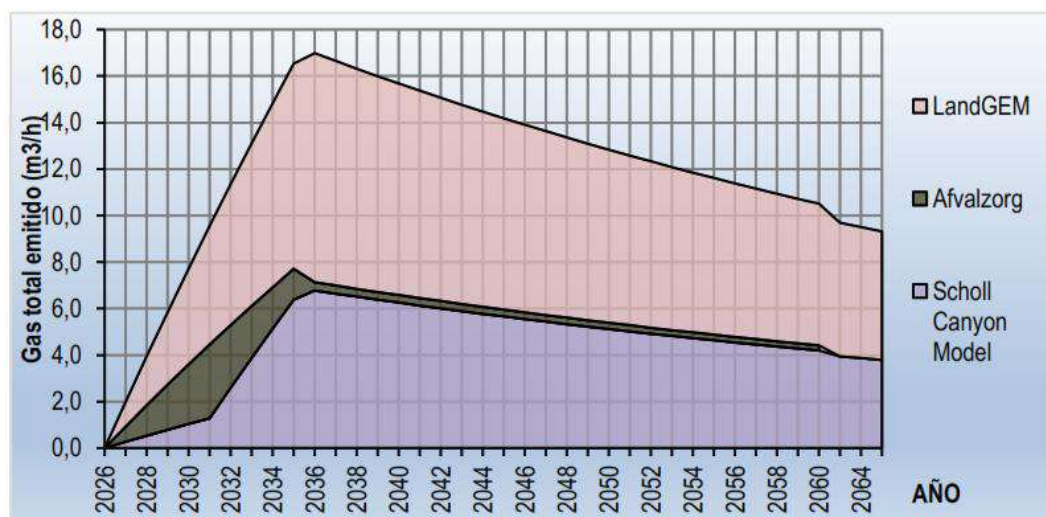


Imagen 23 Producción teórica de gas total (m³/h) en la Celda nº 3 una vez llenada, sellada y clausurada (2026-2065)

- **Metano:** Nuevamente se observan diferencias en los resultados obtenidos, aunque siempre dentro del mismo orden de magnitud. La estimación de **producción teórica de metano máxima es de 6,79 m³/h en 2036**, según el modelo LandGEM. Además, las diferencias en las producciones teóricas de metano son menores entre los modelos LandGEM y Afvalzorg (este modelo permite introducir la naturaleza del residuo almacenado, en este caso se ha modelizado como lodos de depuradora). Estos caudales de extracción son, no obstante, los máximos estimados para el vertedero si no existiese dilución por mezcla con otros gases.

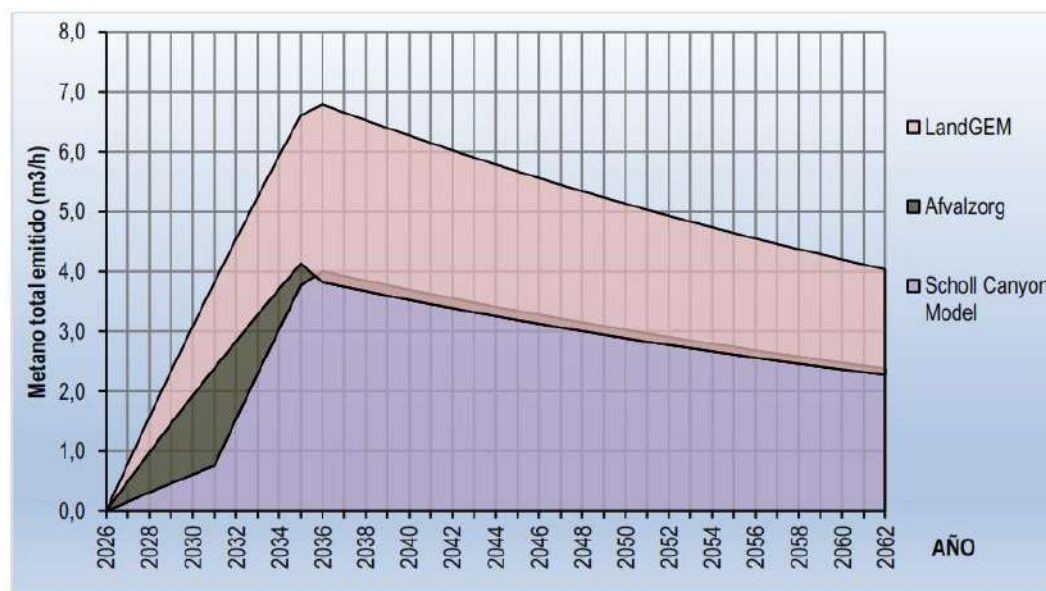


Imagen 24 Producción teórica de metano (m³/h) en la Celda nº 3 una vez llenada, sellada y clausurada (2026-2065)

Todos estos aspectos deberán ser corroborados mediante ensayos de campo de producción real de biogás, metano y dióxido de carbono. Para que el gas de vertedero fuera aprovechable, las concentraciones deberían ser relativamente equilibradas en la mayoría de los pozos (50% de CH₄ y 50% de CO₂, aproximadamente), relativamente constantes durante cierto periodo de tiempo.

Un biogás aprovechable para funcionamiento como combustible debería tener porcentajes de metano de al menos el 60%, aspecto que prácticamente no se detectó durante la realización de los trabajos de campo de valoración del biogás de la celda nº 1 en 2016. Como el tipo de residuo a almacenar en la celda nº3 es similar al almacenado en la celda nº1, se esperan resultados similares, es decir, con presencia de un biogás con poca calidad para su empleo como combustible.

E] 5.3. Producción y/o gestión de residuos

Tal como ha sido previamente comentado, la Planta de Secado Térmico y Compostaje, y Vertedero de lodos de EDAR de Loeches dispone en la actualidad de Autorización Ambiental Integrada (AAI):

- Resolución, de 19 de febrero de 2013, de la Dirección General de Evaluación Ambiental relativa a la solicitud de Autorización Ambiental Integrada (AAI) para una Instalación de Planta de Secado Térmico y Compostaje y Vertedero de Lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) y a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del citado Vertedero, presentada por el Canal de Isabel II con CIF Q 2817017 C, en el término municipal de Loeches (2013).
- Modificada por Resolución, de 2 de octubre de 2015, de la Dirección General de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid por la que se modifica la Autorización Ambiental Integrada otorgada al Canal de Isabel II con CIF Q 2817017 C, para una Instalación de Planta de Secado Térmico y Compostaje y Vertedero de Lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), en el término municipal de Loeches (2015).

Por tanto, de acuerdo a ambas resoluciones, actualmente se desarrollan en las instalaciones las siguientes operaciones:

Planta de Secado Térmico, Compostaje y Vertedero de Lodos				
R3 – RECICLADO O RECUPERACIÓN DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS QUE NO SE UTILIZAN COMO DISOLVENTES (INCLUIDOS COMPOSTAJE Y OTROS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN BIOLÓGICA)				
Proceso	Residuos admisibles		Residuos generados	
NP01 (Compostaje de residuos de lodos de depuradora y restos vegetales)	20 01 38	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37	19 05 03	Compost fuera de especificación
	20 02 01	Residuos biodegradables		
	19 08 05	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas		
R3 – RECICLADO O RECUPERACIÓN DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS QUE NO SE UTILIZAN COMO DISOLVENTES (INCLUIDOS COMPOSTAJE Y OTROS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN BIOLÓGICA)				
Proceso	Residuos admisibles		Residuos generados	
NP 02 (Secado Térmico de Lodos)	19 08 05	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas		Por determinar
D5 – DEPÓSITO CONTROLADO EN LUGARES ESPECIALMENTE DISEÑADOS (POR EJEMPLO, COLOCACIÓN EN CELDAS ESTANCAS SEPARADAS, RECUBIERTASY AISLADAS ENTRE SÍ Y EL MEDIO AMBIENTE)				
Proceso	Residuos admisibles		Residuos generados	
NP 03 (Depósito de Residuos en vertedero)	19 05 02	Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal	19 07 03	Lixiviados de vertedero distintos de los especificados en el código 19 07 02
	19 05 03	Compost fuera de especificación (procedente de NP01)		
	19 08 01	Residuos de cribado		

Planta de Secado Térmico, Compostaje y Vertedero de Lodos				
	19 08 02	Residuos de desarenado		
	19 08 05	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas		
	19 09 04	Carbón activo usado		
	02 01 07	Residuos de silvicultura		
	20 01 38	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37		
	20 02 01	Residuos biodegradables		
	20 03 01*	Mezcla de residuos municipales		
D15 – ALMACENAMIENTO PREVIO A LAS OPERACIONES D1 Y D14 R13 – ACUMULACIÓN DE REISUDOS PARA SOMETERLOS A CUALQUIER OPERACIÓN DE R1 A R12				
Proceso	Residuos admisibles		Residuos generados	
NP 04 (Almacenamiento previo y secado atmosférico de lodos)	Códigos incluidos en NP01, NP02 y NP03	Residuos enumerados como residuos admisibles en procesos NP01, NP02 y NP03	Por determinar	
D8-TRATAMIENTO BIOLÓGICO NO ESPECIFICADO EN OTROS PARTADO DEL PRESENTE ANEXO QUE DE COMO RESULTADO COMPUESTOS O MEZCLAS QUE SE ELIMINEN MEDIANTE CUALQUIERA DE LAS OPERACIONES NUMERADAS DE D1 A D12 R3 – RECICLADO O RECUPERACIÓN DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS QUE NO SE UTILIZAN COMO DISOLVENTES (INCLUIDOS COMPOSTAJE Y OTROS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN BIOLÓGICA)				
Proceso	Residuos admisibles		Residuos generados	
NP 05 (Bioestabilización)	19 09 02	Lodos de clarificación de agua	19 05 99	Residuos no especificados en otra categoría (material bioestabilizado)

Tabla 10 Operaciones actuales de la Planta de Secado Térmico

a) Procesos de generación de Residuos No Peligrosos

Según la información anterior, en las instalaciones actuales se generan los siguientes tipos de residuos no peligrosos que son depositados en celda, especificándose para ellos el volumen anual depositado:

Residuos admisibles		Volumen anual depositado
19 05 02	Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal	2.000 t/año
19 05 03	Compost fuera de especificación (procedente de NP01)	
19 08 01	Residuos de cribado	5.000 t/año
19 08 02	Residuos de desarenado	-

Residuos admisibles		Volumen anual depositado
19 08 05	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas	18.300 t/año, que tras su paso por el secado atmosférico se transformarán como máximo en 10.450 t/año
19 09 04	Carbón activo usado	10 t/año
02 01 07	Residuos de silvicultura	-
20 01 38	Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37	-
20 02 01	Residuos biodegradables	-
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	100,4 t/año

Tabla 11 Operaciones actuales de la Planta de Secado Térmico

Los datos anteriores no se verán modificados con la ampliación proyectada, la cual únicamente implicará la ampliación de la capacidad de almacenamiento de vertedero (de 56.000 m³ a 217.000 m³).

La actividad de gestión de residuos se desarrollará en todo momento conforme a lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad De Madrid.

b) Procesos generadores de Residuos Peligrosos

En este Centro de Tratamiento (Planta de Secado Térmico, Compostaje y Vertedero), no existe la posibilidad de que los Lodos de Depuradora que se gestionen, posean un contenido en metales pesados superior a los límites establecidos en el Anexo 1B del Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, ya que los Lodos que se aceptan en este Centro han sido clasificados previamente en las Depuradoras.

No obstante, y, en cualquier caso, el destino final de estos posibles residuos es un Gestor Autorizado. Estos residuos generados se almacenarán en condiciones de seguridad, protegidos de las condiciones climatológicas adversas, en envases estancos y cerrados, correctamente etiquetados e identificados y en zona correctamente acondicionada para evitar la contaminación del medio como consecuencia de un derrame o vertido. Estos contenedores se agruparán sobre cubetos de contención de derrames.

A continuación, se enumeran las actividades causantes de Residuos Peligrosos en el Vertedero de Lodos:

CENTRO: NC 002: VERTEDERO DE RESIDUOS DE LODOS	
RESIDUOS GESTIONADOS	SERVICIOS GENERALES, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE INSTALACIONES Y EQUIPOS
LER	Descripción
NR 01: Aceites minerales	
13 02 05	Residuos de aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes
NR 02: Aceite usado	
13 02 08	Otros aceites de motor, transmisión mecánica y lubricante

CENTRO: NC 002: VERTEDERO DE RESIDUOS DE LODOS	
RESIDUOS GESTIONADOS	SERVICIOS GENERALES, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE INSTALACIONES Y EQUIPOS
LER	Descripción
NR 03: Disolventes no halogenados	
14 06 03	Disolventes y mezclas de disolventes no halogenados
NR 04: Envases de plástico contaminados	
15 01 10	Envases de plástico que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
NR 05: Absorbentes y trapos	
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceites no especificados en otra categoría) trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas
NR 06: Baterías	
16 06 01	Baterías de plomo
NR 07: Pilas y acumuladores	
16 06 02	Acumuladores Ni-Cd
NR 08: Residuos líquidos acuosos peligrosos	
16 10 01	Residuos líquidos acuosos que contienen sustancias peligrosas
NR 09: Fluorescentes	
20 01 21	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio
NR 10: Disolvente usado	
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes

Tabla 12 Actividades causantes de Residuos Peligrosos en el Vertedero de Residuos de Lodos

Estos residuos generados se almacenan, en condiciones de seguridad, protegidos de las condiciones climatológicas adversas, en envases estancos y cerrados, correctamente etiquetados e identificados y en zona correctamente acondicionada para evitar la contaminación del medio como consecuencia de un derrame o vertido. Estos contenedores se agruparán sobre cubetos de contención de derrames.

El destino final de estos residuos como en el caso de la Planta de Secado Térmico y Compostaje es un Gestor Autorizado.

No obstante, al igual que en el caso anterior, **los datos anteriores no se verán modificados con la ampliación proyectada**, la cual únicamente implicará la ampliación de la capacidad de almacenamiento (de 56.000 m³ a 217.000 m³).

E] 5.4. Emisiones acústicas

Dado que el funcionamiento de la nueva celda se realizará una vez se encuentren selladas las dos existentes, no se prevé un aumento de las emisiones acústicas generadas en la instalación.

Además, la instalación deberá cumplir con el DECRETO 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid, que determina que el que el régimen jurídico aplicable en la materia de

ruido será el definido por la legislación estatal: Entre otras la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Las instalaciones del vertedero (planta de lixiviados, circulación de maquinaria, etc.) no deberá emitir ruidos al ambiente exterior superiores a Laeq 55 en período diurno y a Laeq 45 en período nocturno.

Las máquinas que produzcan ruidos deberán situarse como mínimo a un metro de distancia de tabiques, paredes y estructuras.

Referente a las vibraciones se tendrá en cuenta las siguientes limitaciones:

- En la zona próxima al elemento vibrante se registrará menos de 30 PALS.
- En el límite del recinto donde se encuentre el elemento vibrante se registrará menos de 17 PALS.
- En los viales de la planta se registrará menos de 5 PALS.

E] 6. Contaminación de suelos

E] 6.1. Impermeabilización de la celda

La nueva celda va a suponer un aumento en el riesgo de contaminación de suelos por la posible infiltración de los lixiviados generados en ella al suelo y a las aguas subterráneas. No obstante, este riesgo será bajo al disponer del siguiente sistema de impermeabilización:

Capa	Características
Barrera geológica natural (capa de regulación)	Regulación de la superficie de apoyo del futuro vaso Arcillas de 0,5 m
Barrera geológica artificial adicional	Geotextil de polipropileno de 300 gr/m ² , de fibra continua
	Lámina de bentonita sódica (dotación 5 kg/m ²)
	Geotextil de polipropileno de 500 gr/m ² de fibra continua
Revestimiento artificial impermeable	Lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 2 mm de espesor
Capa de drenaje (recogida de lixiviados)	Geotextil de polipropileno de 500 gr/m ² , de fibra continua Material granular filtrante
Capa anticolmatante	Geotextil de polipropileno de 500 gr/m ² , de fibra continua
Capa de suelo adecuado	Capa fina de suelo adecuado

Tabla 13 Secuencia de relleno del fondo del vaso

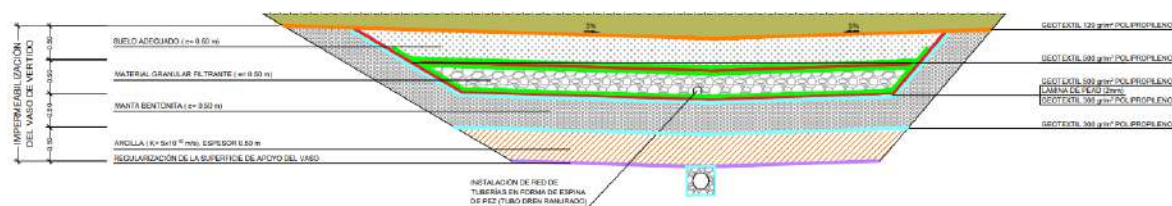


Imagen 25 Sección tipo de impermeabilización del vaso de vertido

E] 6.2. Investigación de la calidad del suelo

a) Situación de partida

Con fecha 15 de junio de 2011 y 22 de febrero de 2012, fueron desarrollados muestreo específicos para analizar la calidad del suelo. (Ver Anexo VI).

Fueron desarrolladas 3 catas y 4 sondeos mecánicos, así como una analítica de suelos en cada uno de dichos puntos (profundidad 0,30 m). Fueron igualmente recogidas dos muestras de agua subterránea en los dos piezómetros donde se detectó agua durante la campaña de investigación.

Sondeos	Coordenadas X	Coordenadas Y	Profundidad	Muestras de suelos	Muestras de aguas subterráneas
S-1	465432	4474493	9 m	SM-1	MP-1
S-2	465559	4474398	9 m	SM-2	MP-4
S-3	465448	4474370	9 m	SM-3	-
S-4	465517	4474184	9 m	SM-4	-
S-5	465548	4474469	7 m	MS-5a	-
				MS-5b	-
Catas	Coordenadas X	Coordenadas Y	Profundidad	Muestras de suelos	Muestras de aguas subterráneas
C-1	465535	4474231	0,3 m	Cata-1	-
C-2	465544	4474257	0,3 m	Cata-2	-
C-3	465479	4474190	0,3 m	Cata-3	-

Tabla 14 Localización de los sondeos, catas y muestreos desarrollados en 2012



Imagen 26 Localización de los sondeos, catas y muestreos desarrollados en 2012



Imagen 27 Localización de los sondeos, catas y muestreos desarrollados en 2012

Las tablas siguientes resumen los resultados obtenidos para las distintas muestras analizadas:

SUELOS	Uso Industrial	Uso Urbano	Otros Usos	Cata 1	Cata 2	Cata 3	SM-1	SM-2	SM-3	SM-4	SM-5a	SM-5b
Cadmio	300	30	3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1
Cobre	8.000	800	80	36,0	20,0	34,0	34,0	18,0	36,0	35,0	6	22
Cromo	2.300	230	90	32,0	31,0	27,0	26,0	33,0	28,0	29,0	20	26
Níquel	15.600	1.560	405	16,0	15,0	14,0	14,0	17,0	14,0	15,0	10	16
Plomo	2.700	270	75	6,0	< 5,0	7,0	5,0	< 5,0	7,0	7,0	<5	9
Zinc	100.000	11.700	1.170	59,0	61,0	52,0	51,0	56,0	58,0	59,0	45	57
Mercurio	15	7	5	0,03	< 0,03	0,18	0,03	< 0,03	0,03	0,04	<0,03	<0,03

AGUAS	Nivel intervención (mg/l)	MS-1	MS-4
Cadmio	0,0060	< 0,0030	< 0,0030
Cobre	0,0750	0,0140	0,0070
Cromo	0,0300	< 0,0060	< 0,0060
Níquel	0,0750	< 0,0060	< 0,0060
Plomo	0,0750	0,0230	< 0,0110
Zinc	0,8000	0,0330	0,0180
Mercurio	0,0003	< 0,0001	< 0,0001

Tabla 15 Localización de los sondeos, catas y muestreos desarrollados en 2012

Tal como se muestra en la tabla anterior, los resultados analíticos obtenidos en las muestras de los suelos fueron comparados con los niveles establecidos en la Orden 2770/2006, de 11 de agosto, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por el que se procede al establecimiento de niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid. Específicamente fueron analizados metales pesados (Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn y Hg).

Los resultados obtenidos permitieron concluir que todas las muestras poseían concentraciones por debajo de los niveles de referencia establecidos para "Uso industrial" o para "Otros usos"

b) *Caracterización de subsuelo de la ubicación de la nueva celda*

En febrero de 2025 fueron desarrollados muestreo específicos para analizar la calidad del suelo en los terrenos sobre los que está prevista la construcción de la nueva celda, habiendo sido obtenidas muestras en 10 puntos de muestreo superficiales (entre 1,40 y 1,50 m). (Ver Anexo VII).

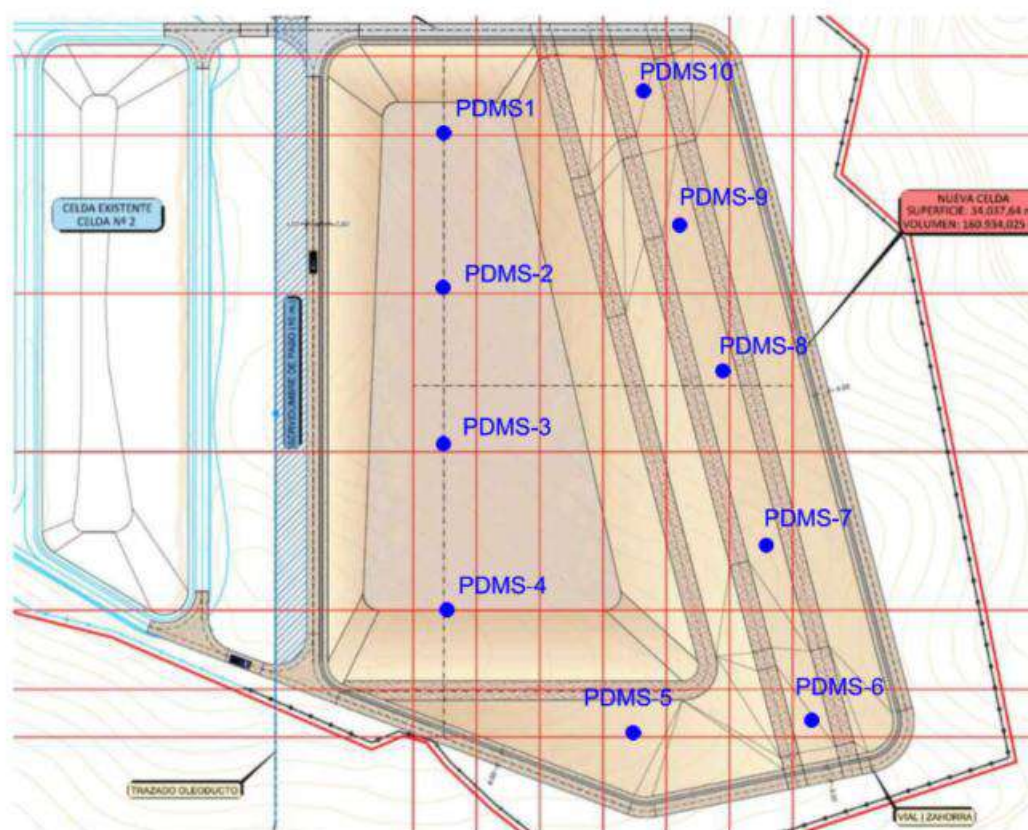


Imagen 28 Localización de los puntos de muestreo analizados en febrero de 2025

Fueron analizadas 23 muestras en total (2 muestras por cada punto, 2 muestras para parámetros físico-químicos y 1 de control de calidad (1 blanco)).

A continuación se resumen los resultados obtenidos:

Los resultados analíticos han reflejado ausencia de afección en los suelos para todos los compuestos, excepto para el caso del arsénico que el resultado, en doce de las trece muestras analizadas para este analito es ambiguo, ya que, a la concentración, sumada la incertidumbre, supera el NGR de 40 mg/kg definido en la Orden 761/2007 y si se resta la incertidumbre no supera los 40 mg/kg.

Se observa, que las concentraciones de arsénico son muy parecidas en todas las muestras, entre 34 y 51 mg/kg, excluyendo PDMS-1 (1,20-1,30) con 16,8 mg/kg, y están distribuidos por toda

la parcela, no es puntual, es difuso. Si se atiende a hoja geológica 560 "Alcalá de Henares" del Mapa Geológico de España (MAGNA) donde se ubica la parcela de estudio, los materiales corresponden a arcillas y a yesos. Tampoco se ha desarrollado ningún tipo de actividad industrial en la parcela, por lo que se descarta la presencia de focos potenciales de afección.

Según el libro publicado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid: Determinación de niveles de fondo y niveles de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos de la Comunidad de Madrid, IGME – 2002, el emplazamiento se localiza sobre la unidad tipo 5 (presencia de yesos, arcillas y margas yesíferas, con intercalaciones de caliza). Dentro de esta unidad el valor de referencia 99 es de 89,3 mg/kg, por lo que las concentraciones obtenidas podrían considerarse como concentración natural de fondo

La conclusión final es que las concentraciones de arsénico obtenidas podrían considerarse como la concentración natural de fondo, es de decir, tiene un origen natural, asociado a las formaciones yesíferas que configuran el sustrato en la zona.

En base a los resultados obtenidos en las diferentes fases desarrolladas en esta inspección, y teniendo en cuenta el porcentaje de incertidumbre aportado por el laboratorio para los analitos analizados, se concluye que el ítem inspeccionado (Suelos asociados a la parcela donde se ubica en el Vertedero de Loeches, con Ref. catastral: 28075A002200190000AF ubicada en la carretera M-225, km 1, en Loeches (Madrid) , no es posible dar conformidad, de acuerdo con la legislación de referencia para un uso de suelo industrial debido a lo expuesto en el párrafo anterior.

6 RECOMENDACIONES

En base a las observaciones realizadas durante la caracterización ambiental llevada a cabo en el emplazamiento se proponen las siguientes actuaciones:

- Realización de un Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR) que determine si las concentraciones de arsénico detectados en los suelos suponen un riesgo inaceptable para la salud humana. El ACR también determinará las concentraciones máximas admisibles en el emplazamiento.

En respuesta a la citada recomendación fue desarrollado un "ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS DE LA PARCELA DE LA NUEVA CELDA DE ALMACENAMIENTO EN EL VERTEDERO DE LOECHES (MADRID)" (Anexo VIII). En él se concluye que:

De acuerdo con las características y escenarios descritos para este emplazamiento, NO EXISTE RIESGO NI TÓXICO NI CANCERÍGENO INACEPTABLE para las vías de exposición existentes en el emplazamiento y su entorno.

- Las vías de exposición actuales son las de inhalación de volátiles y/o partículas en espacios abiertos para el On Site (comercial) y Off Site (residencial) y las de Ingesta o contacto dérmico accidental, en el On site comercial -excavación.
- La vía de exposición con el riesgo mayor es la de la inhalación de volátiles y/o partículas e ingesta y contacto dérmico accidental, en el On site y receptores obreros de la construcción en una futura excavación con un índice de riesgo tóxico obtenido de $1,23E-1$ encontrándose por debajo del valor máximo admisible establecido por legislación (1,0). El índice de riesgo cancerígeno es de $8,63E-7$ encontrándose por debajo del valor máximo admisible establecido por legislación ($1,0E-5$), para la misma vía de exposición.
- El análisis de incertidumbres realizado para las vías más restrictivas refleja que con el empleo de valores más o menos conservadores, el riesgo sigue siendo aceptable.

F] COMPARATIVA ENTRE LA SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA DE LAS INSTALACIONES

En el presente capítulo se resumen las características diferenciales que presentarán las instalaciones actualmente existentes, una vez ejecutada la ampliación de la tercera celda:

	Situación actual	Situación tras ampliación vertedero
Superficie de ocupación del vertedero	≈14.000 m ²	≈48.000 m ²
Capacidad del vertedero	56.000 m ³	217.000 m ³
Cantidad anual de residuos a depositar	17.500 t/año	No se modifica con respecto a situación actual
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> - Lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales urbanas (LER 19.08.05): 10.450 t/año - Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal LER 19 05 02 y compost fuera de especificación (LER 19 05 03): 2.000 t/año - Residuos de cribado (LER 19 08 01) y desarenado (LER 19 08 02): 5.000 t/año - Mezclas de residuos municipales (LER 20 03 01): 100,4 t/año - Carbón activo usado (LER 19 09 04) procedentes de ETAP: 10 t/año 	No se modifica con respecto a situación actual
Tratamiento de lixiviados	Planta de tratamiento de lixiviados	En planta actual La nueva celda incluirá una nueva red que conectará con la planta actualmente existente

Tabla 16 Comparativa de situación actual y futura de las instalaciones

La capacidad productiva de la planta, fijada en 105.000 toneladas al año, no se verá alterada. Solo se verá ampliada la capacidad de almacenamiento en vertedero que pasará de la actual de 56.000 m³ de las celdas 1 y 2 existentes a 217.000 m³, tras la construcción de la nueva celda (cuya capacidad será de 160.934 m³).

El funcionamiento de las instalaciones, una vez aprobada la ampliación del vertedero, será idéntica a la actual: Los residuos que llegan a Planta serán pesados en báscula, revisada su documentación y descargados en la campa techada del vertedero, lo cual supone una disminución considerable de su humedad, debido a los meses que permanecen almacenados en proceso de secado y escurrido.

Dos veces al año se meterán en celda.

La extensión de los residuos se hará por tongadas mediante el empleo de maquinaria adecuada, disponiendo de una rampa de acceso, de tal manera que durante las maniobras los vehículos de transporte no circulen directamente sobre la capa de impermeabilización, sino que lo hagan sobre una capa de material clasificado como adecuado, evitando que se malogre la impermeabilización de la celda.

El trabajo de extendido se realizará mediante maquinaria adecuada para los volúmenes a verter, que será provista desde la Planta de Tratamiento de Fangos.

G] DESCRIPCIÓN DE SITUACIONES DISTINTAS A LAS NORMALES QUE PUEDAN AFECTAR AL MEDIO AMBIENTE

La modificación de la Planta de secado térmico y compostaje, y vertedero de lodos de EDAR, no va a generar nuevos peligros a los ya existentes en las instalaciones. La instalación cuenta con:

- Plan de emergencias (adjunto al presente documento en Anexo IX)
- Análisis de Riesgos (adjunto al presente documento en Anexo X)
- Plan de Autoprotección (adjunto al presente documento en Anexo XI)

De ellos se extrae que las instalaciones pueden presentar un funcionamiento anormal debido a:

- Incendio
- Explosión
- Atmósferas explosivas
- Derrame de productos químicos

G] 1. Incendio y/o explosión

El riesgo de Incendio y/o Explosión vendrá principalmente del Parque de Transformación de interperie. No obstante, se estima que este será bajo, porque, además de cumplir con la normativa específica que le es de aplicación, dispone de los elementos de seguridad, corte y protección necesarios, entre otros:

- Seccionador a 45 kV
- Interruptor a 45 kV
- Transformador de tensión a 45 kV inductivo
- Transformador de Intensidad a 45 kV
- Transformador de potencia 30 MVA 45/11 Kv
- Sistema de teledisparo (Instalación de autoproducción)
- Cabinas para la conexión de los alternadores de generación y protección de transformadores, blindadas, de aislamiento al aire y extinción al arco en hexafluoruro de azufre (SF6), con aparellaje de extracción extraíble.

G] 2. Atmósferas Explosivas

Los riesgos de formación de Atmósferas Explosivas, vienen originados por las reacciones químicas que pueden producirse, en condiciones normales de explotación, en algunos de los procesos productivos o en sus instalaciones (Generación de Metano o de polvo de Lodo deshidratado, utilización de Gasoil y Aceite térmico).

Las sustancias que son susceptibles de formar atmósferas explosivas son:

a) Gases y líquidos que generan vapores inflamables

a.1) Metano (CH₄)

Es un gas utilizado en la combustión de los generadores, para producción de energía eléctrica, y en la caldera auxiliar para generación de energía térmica necesaria en el proceso de secado. Además, es un gas liberado por el lodo a una tasa de 150 litros por hora y por tonelada de lodo, y aunque generado en pequeñas cantidades, se considerará en el estudio de evaluación del riesgo de formación de atmósferas explosivas en los equipos de lodo.

a.2) Gasoil

Es utilizado en el Grupo Electrógeno, que, e está dentro de sala cerrada y con rejillas de renovación de aire, por lo que, en ningún caso alcanza en la sala una temperatura igual ni superior a su punto de inflamación, luego en la planta de Loeches no se considera el riesgo de formación de atmósferas explosivas por gasóleo.

a.3) *Aceite térmico*

Es el fluido intermedio en la transmisión de calor entre los humos de combustión de la caldera auxiliar y el lecho de lodo húmedo del secador. El recorrido de alta temperatura (salida de caldera hasta entrada a secador) se considera potencial fuente de escape de líquido inflamable, al encontrarse a temperatura superior a su punto de inflamación.

b) Polvo combustible

b.1) *Polvo de Lodo deshidratado*

Es un polvo orgánico combustible, genera atmósferas explosivas en mezcla con el aire ambiente y hay que considerar el riesgo de su presencia en un emplazamiento tanto en forma de nube como en forma de capa depositada sobre las superficies de la planta (suelo, equipos, ...)

La Clasificación de Zonas con riesgo de formación de Atex, se ha realizado en base a los criterios del Real Decreto 681/2003. Podemos ver esta Clasificación en el Anexo: "CLASIFICACIÓN DE ZONAS ATEX".

La evaluación de los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas, es imprescindible para priorizar las acciones correctoras necesarias en el lugar de trabajo para minimizar la probabilidad de formación y duración de atmósferas de gas explosivas, la probabilidad de presencia de focos de ignición y las proporciones de los efectos previsibles y de igual forma establecer las medidas preventivas necesarias, y se ha realizado teniendo en cuenta, al menos:

- La probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas
- La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición, incluidas las descargas electrostáticas.
- Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.
- La gravedad de las consecuencias.

La Gravedad de las consecuencias tendría una hipotética explosión sobre los trabajadores, terceras personas y propiedades, se ha utilizado la clasificación:

G] 3. Derrame de productos químicos

El edificio de procesos del Vertedero de residuos de depuradora, dispone de depósitos de productos químicos fuera de servicio. Se utiliza GRG de Ácido Sulfúrico para el tratamiento de aguas.

El ácido sulfúrico 95%:

- H290 Puede ser corrosivo para los metales
- H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares

El riesgo de derrame del producto durante el trasvase y traslado de GRG, se dispone de protocolo de trabajo seguro para la tarea de traslado, trasvase y manipulación de ácido sulfúrico.

Depósitos disponibles Y FUERA DE SERVICIO

- Cloruro Férrico fuera de servicio
- Hidróxido Sódico fuera servicio
- Hipoclorito Sódico fuera de servicio

G] 4. Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

De acuerdo al Artículo 2 Ámbito de aplicación del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, este no le es de aplicación a la instalación objeto de estudio:

Artículo 2. Ámbito de aplicación

- 1. Las disposiciones de este real decreto se aplicarán a los establecimientos tal y como se definen en el artículo 3.*
- 2. Estas disposiciones no se aplicarán a:*
 - (...)*
 - h) Los vertederos de residuos, incluyendo el almacenamiento subterráneo de los mismos.*

H] APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES

Dado que la modificación de la planta, consiste únicamente en la incorporación de una nueva celda, lo cual no genera un cambio en la actividad desarrollada, se atenderá a las mejores técnicas disponibles con las que ya cuenta la instalación, ampliándose en todo caso a la nueva zona.

Por tanto, serán de aplicación las mejores técnicas disponibles incluidas en Resolución, de 19 de febrero de 2013, de la Dirección General de Evaluación Ambiental relativa a la solicitud de Autorización Ambiental Integrada (AAI) para una Instalación de Planta de Secado Térmico y Compostaje y Vertedero de Lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) y a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del citado Vertedero, presentada por el Canal de Isabel II con CIF Q 2817017 C, en el término municipal de Loeches (2013):

Como se especifica en el Anejo 4 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, los aspectos que han sido tenidos en cuenta en el presente proyecto para la determinación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD), teniendo en cuenta los costes y ventajas que pueden derivarse de una acción y los principios de precaución y prevención, son los siguientes.

1. *Uso de técnicas que produzcan pocos residuos.*
2. *Uso de sustancias menos peligrosas.*
3. *Desarrollo de las técnicas de recuperación y reciclado de sustancias generadas y utilizadas en el proceso, y de los residuos cuando proceda.*
4. *Procesos, instalaciones o método de funcionamiento comparables que hayan dado pruebas positivas a escala industrial.*
5. *Avances técnicos y evolución de los conocimientos científicos.*
6. *Carácter, efectos y volumen de las emisiones que se trate.*
7. *Fechas de entrada en funcionamiento de las instalaciones nuevas o existentes.*
8. *Plazo que requiere la instauración de una mejor técnica disponible.*
9. *Consumo y naturaleza de las materias primas (incluida el agua) utilizada en procedimientos de eficacia energética.*
10. *Necesidad de prevenir o reducir al mínimo el impacto global de las emisiones y de los riesgos en el medio ambiente.*
11. *Necesidad de prevenir cualquier riesgo de accidente o de reducir sus consecuencias para el medio ambiente.*
12. *Información publicada por la Comisión, en virtud del apartado 2 del artículo 16 de la Directiva 96/61/CE, del Consejo, de 24 de septiembre, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación, o por organizaciones internacionales.*

A continuación, se recogen algunas de las mejores tecnologías disponibles aplicables a esta instalación, recogidas en los Documentos de Referencia sobre las Mejores Técnicas Disponibles que se aplican en la planta. Las mejores técnicas disponibles están agrupadas por ámbito de aplicación y se presentan en los apartados siguientes.

H] 1. Eficiencia energética

El BREF de referencia sobre eficiencia energética fue publicado por la Comisión Europea en febrero de 2009. En este documento se describen las MTD generales que son aplicadas a las instalaciones objetivo, y se enumeran a continuación:

- *Maximización de la eficiencia energética y minimización de las pérdidas de energía, mediante la gestión del suministro de energía y la minimización de la energía utilizada en los procesos.*

H] 2. Cogeneración

Como confirma el establecimiento de la MTD anterior y de la presente, existe un interés significativo en la cogeneración, apoyado a nivel de la Unión Europea mediante la adopción de la Directiva 2004/8/EC para la promoción de la cogeneración, y de la Directiva 2003/96/EC sobre los impuestos a la energía, así como de diversas políticas nacionales e incentivos en diversos países de la UE.

- *El Sistema de Cogeneración se encuentra asociado al proceso de secado de lodos, lo que supone una mejora de la eficiencia energética global del proceso.*
- *El uso de un Sistema de Cogeneración como el diseñado permite la disminución de las emisiones de CO₂.*
- *La turbina de gas del sistema de cogeneración dispone de una técnica para reducir las emisiones de NO_x, mediante la inyección de agua.*

HJ] 3. Sistemas de bombeado

La Mejor Técnica Disponible consiste en optimizar estos sistemas utilizando diversas técnicas, entre las cuales se cuentan las siguientes, adoptadas por la Planta objeto de estudio:

- *Diseño del sistema al completo, identificando y equipando zonas de forma independiente para llevar a cabo una ventilación general, específica y de proceso, reduciendo con esto las necesidades de calefacción y refrigeración.*
- *Optimizar el número, la forma y el tamaño de las tomas.*
- *Utilizar sistemas de control automáticos, integrados en sistemas de control centralizados.*
- *Utilización de aislamientos óptimos de los edificios, regulación programable de la temperatura, reduciendo las necesidades de calefacción y refrigeración.*

HJ] 4. Iluminación

La Mejor Técnica Disponible consiste en optimizar los sistemas de iluminación artificial mediante diversas técnicas, entre las cuales se cuentan las siguientes, adoptadas por la Planta objeto de estudio:

- *Se han identificado los requerimientos de iluminación en términos de intensidad y espectro lumínico requeridos para el uso que se proyecta en cada espacio, permitiendo seleccionar los tipos de luminaria de acuerdo a los requerimientos específicos del uso que se pretende.*

HJ] 5. Proceso de secado

Las Mejores Técnicas Disponibles empleadas consisten en:

- *La optimización del proceso de secado mediante la selección de la tecnología óptima, que permite usar el excedente de calor de otros procesos, a través de la aplicación de sistemas de recuperación de calor.*

HJ] 6. Olores

Para el control de este contaminante, la MTD empleada en la planta consiste en:

- *El secado térmico llevado a cabo en la instalación permite reducir la emisión de olor de los lodos producidos en la depuración de las aguas residuales en comparación con otros sistemas de tratamiento de dichos residuos. Esto se consigue mediante unas torres de lavado de gases.*
- *La instalación de compostaje posee como sistema de desodorización dos piscinas cubiertas con corteza de pino a modo de biofiltros, El biofiltro usa como material orgánico la corteza de pino mantenida a una humedad adecuada para que tenga lugar el desarrollo microbiano para absorber y degradar compuestos olorosos. El material, fresco y humedecido, procesa el aire que se inyecta mediante una rejilla de tubos horadados en un lecho de filtración.*

HJ] 7. Residuos

El fin último de las instalaciones de secado térmico y compostaje es la reducción de la cantidad de lodos. Por tanto, como MTD cabe citar como principal, la propia actividad desarrollada, ya que esta tecnología supone una reducción del impacto ambiental usando los lodos de depuración como materia prima fundamental del proceso. En cuanto al almacenamiento de sustancias peligrosas:

- *Se ha implantado depósitos adecuados para el almacenamiento de sustancias peligrosas con sus correspondientes cubetos de retención.*

- *Existe por parte de la instalación una zona de almacén de residuos, adaptado con cubetos de retención, protección de la intemperie, etc.*

H] 8. Contaminación de suelos

Como MTD para evitar la posibilidad de contaminación de los suelos, las instalaciones disponen de elementos constructivos que dificultan esta posibilidad:

- *Superficies pavimentadas*
- *Todos los equipos ubicados en el área de almacenamiento y bombeo de fangos poseen las medidas adecuadas de retención.*

I] INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE

I] 1. Climatología

El Clima de Loeches se caracteriza por sus veranos cortos, cálidos y mayormente despejados; así como por sus inviernos largos, muy fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 0 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de -5 °C o sube a más de 37 °C.

A continuación, se resumen los datos meteorológicos del municipio de Loeches según se extrae del sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA):

Pluviometría	481 mm
Temperatura media anual	13,5 °C
Temperatura media del mes más frío	-0,2 °C
Temperatura medida de las mínimas del mes más cálido	33,1 °C
Duración del periodo cálido	2 meses
Duración del periodo frío o de heladas	6,512 meses
Duración del periodo seco	3,798 meses

Tabla 17 Datos meteorológicos del municipio de Loeches. Fuente: SIGA

La Rosa de los Vientos para la zona a estudio, elaborada por el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) para un periodo de 32 años (1989 – 2020) describe que en la zona son predominantes los vientos del SO y del NE:

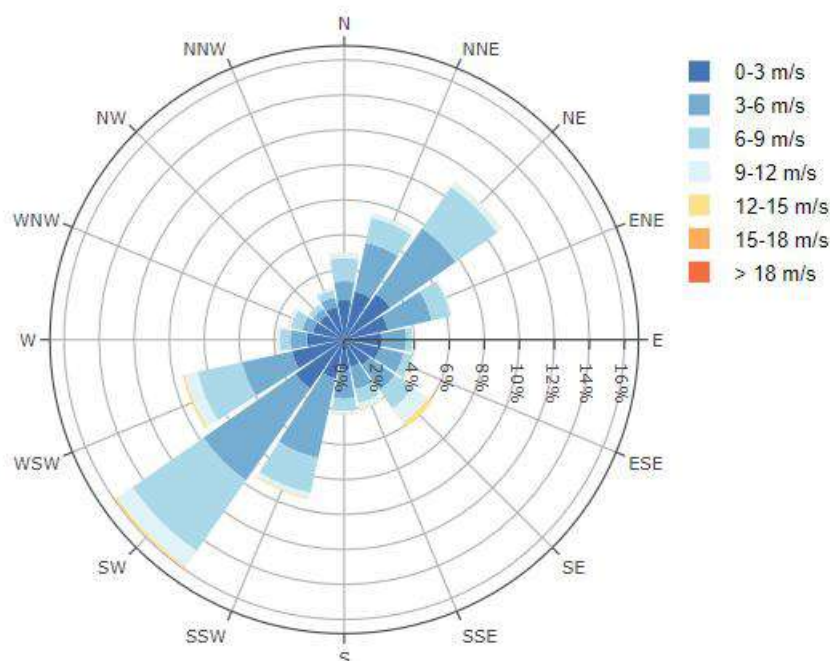


Imagen 29 Rosa de los vientos de la zona a estudio. Fuente: CENER

I] 2. Geología

I] 2.1. Geología

Desde el punto de vista geológico, la zona a estudio se sitúa dentro de la cuenca Meso-Terciaria del Tajo o Cuenca de Madrid, en la zona de transición de las facies intermedias a centro de la cuenca.

Tal como se observa en la siguiente figura, los materiales geológicos de mayor distribución en la zona a estudio corresponden a materiales miocenos (Ramblense – Aragoniense Medio), si bien en torno al arroyo de Pantueña se observan materiales cuaternarios (Pleistoceno Superior – Holoceno):

- Lutitas rojas, pardorrojizas, verdes y grises, localmente nódulos de yeso y niveles de areniscas. Alternancia de yesos (RAMBLIENSE – ARAGONIENSE MEDIO)
- Yesos tableados y nodulares intercalados entre arcillas verdes, grises, marrones y rojas (RAMBLIENSE – ARAGONIENSE MEDIO)
- Gravas y cantos poligénicos, arenas, limos y arcillas. Carbonatos (PLEISTOCENO SUPERIOR – HOLOCENO)

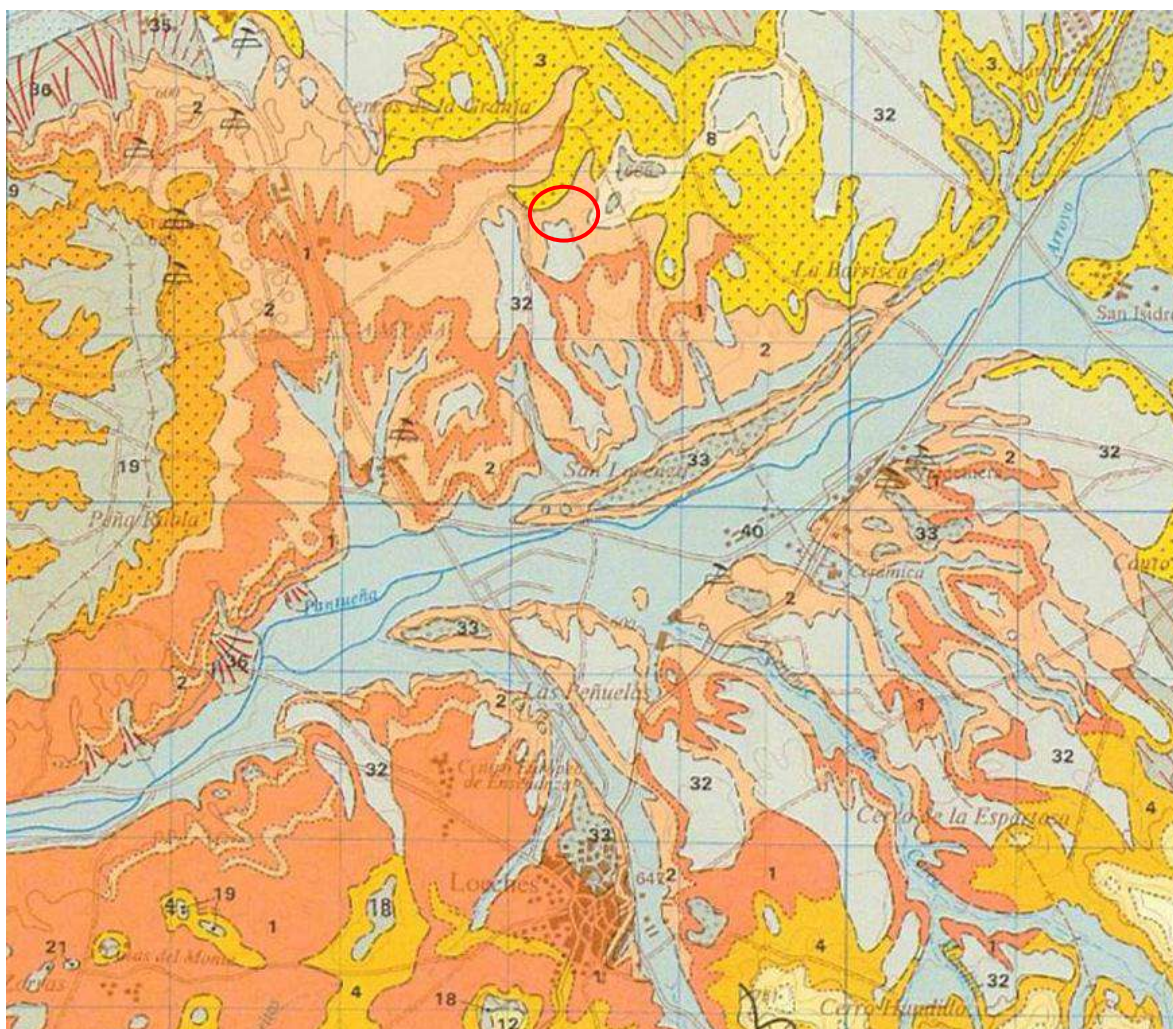


Imagen 30 Fragmento de la Hoja 560 (Alcalá de Henares) del Mapa Geológico Nacional 1:50.000. Fuente: IGME

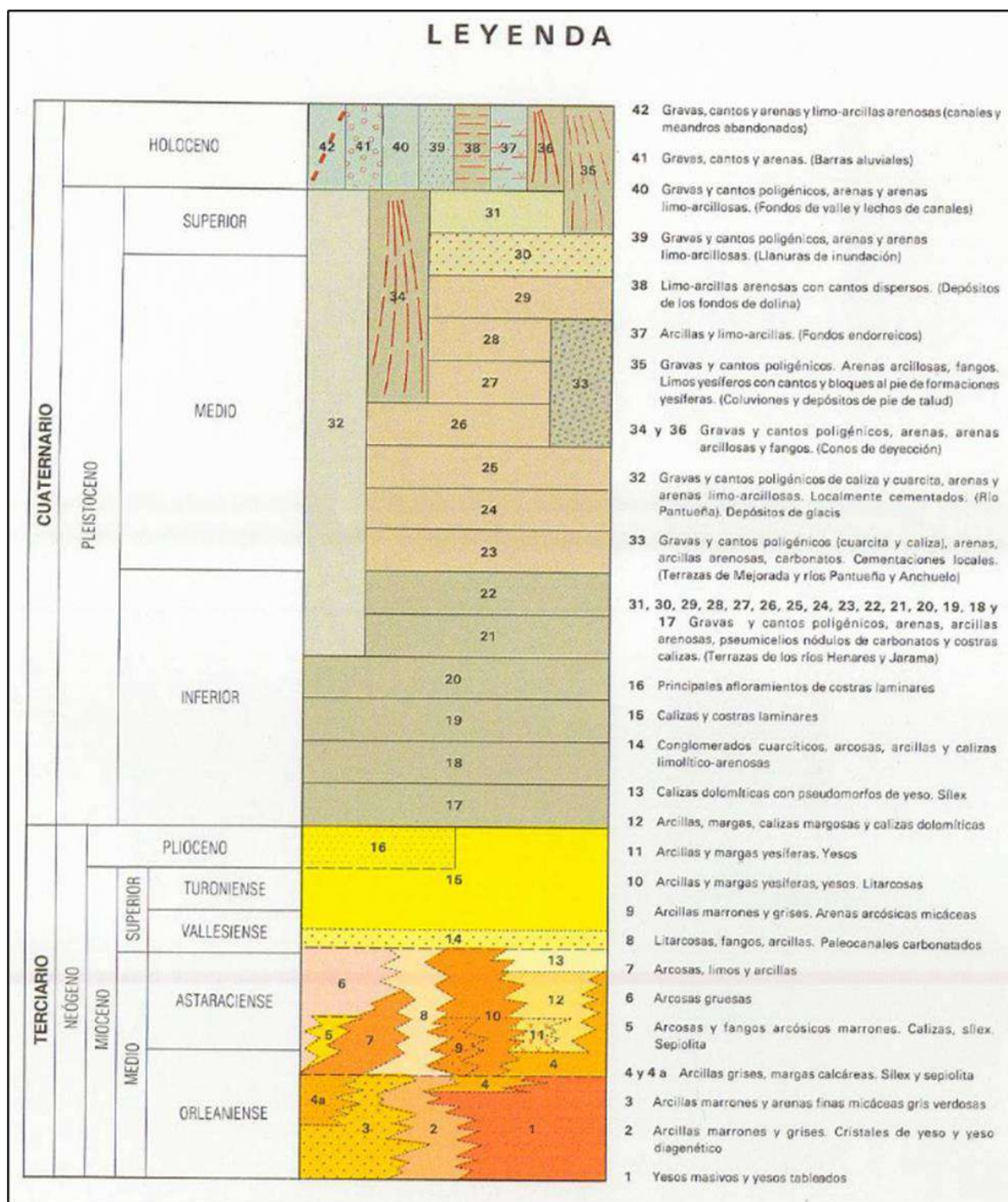


Imagen 31 Leyenda de la Hoja 560 (Alcalá de Henares) del Mapa Geológico Nacional 1:50.000. Fuente: IGME

La información obtenida en los reconocimientos efectuados en el terreno (Ver Anexo IV) ha puesto de manifiesto la existencia en el subsuelo de la zona investigada de un terreno constituido por arcillas de color marrón rojizo con intercalaciones gris-verdoso carbonatadas, que en profundidad presenta esporádicamente cristales de yesos, y por debajo arcillas de color gris-verdoso oscuro con intercalaciones y cristales de yesos de distinta proporción.

I] 2.2. Geotecnia

El promotor ha desarrollado un Estudio Geotécnico e Hidrogeológico de la zona de actuación (Anexo IV): El reconocimiento del terreno se ha llevado a cabo mediante la realización de 3 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de testigo, de entre 30,0 m y 50,7 m de profundidad:

Sondeo	Coordenadas X	Coordenadas Y	Profundidad	Cota de investigación
S-1	465.288,39	4.474.424,34	30	625,67
S-2	465.429,64	4.474.392,85	50,70	595,30
S-3	465.441,71	4.474.557,82	30,80	627,20

Tabla 18 Características de los sondeos realizados en 2025

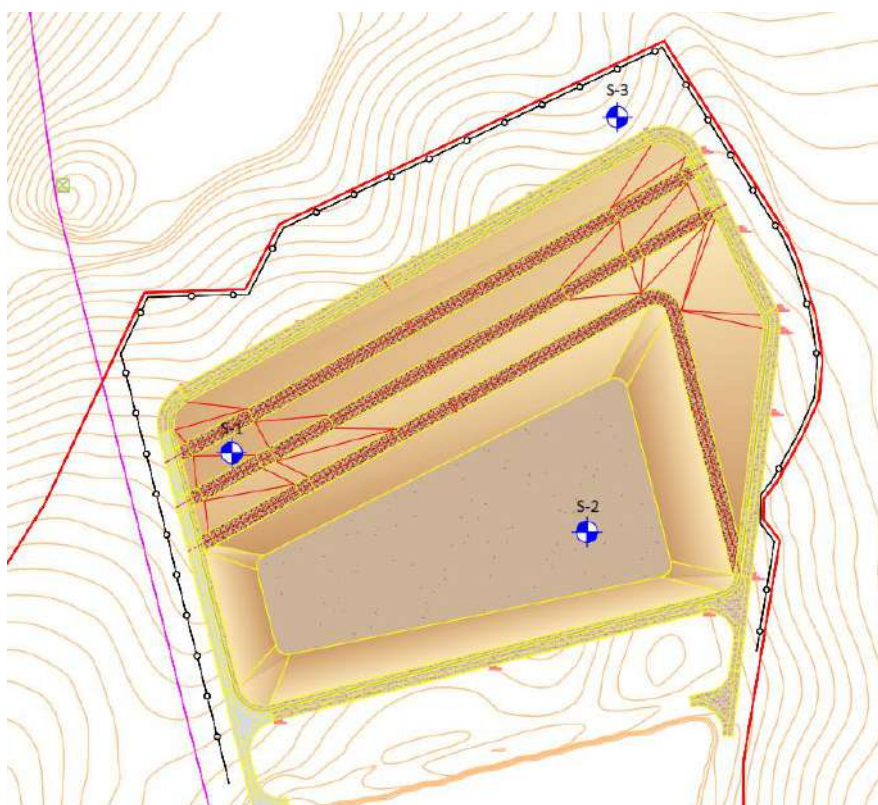


Imagen 32 Localización de los sondeos realizados en 2025

Los estudios realizados han permitido distinguir las siguientes unidades geotécnicas:

- Arcillas marrones de tonalidad rojiza
- Arcillas yesíferas grises de tonalidad verdosa.

A modo de resumen, se trata de unidades semejantes, de elevada resistencia y rigidez, presentando la unidad inferior de arcillas yesíferas una rigidez mayor a la unidad superior de suelos arcillosos marrón rojizo. (Ver Anexo IV).

I] 2.3. Lugares de Interés Geológico (LIG)

La base de datos del Instituto Geológico y Minero Español (IGME) contiene los Lugares de Interés Geológico que han sido seleccionados tanto en el seno del Inventario Nacional de Lugares de Interés

Geológico, como a través del proyecto MAGNA de cartografía geológica a escala 1:50.000. Según esta base de datos, no existen Lugares de Interés Geológico inventariados en la zona de actuación.

I] 3. Edafología

Considerando la litología predominante, los suelos de la zona de actuación pertenece a los órdenes Inceptisol y Entisol, según la clasificación de la "Soil Taxonomy" (USDA, 1987), y de acuerdo con el mapa de suelos del Atlas del Medio Ambiente en la Comunidad de Madrid:

Orden	Inceptisols/Entisols	Entisols
Suborden	Xerepts/Orthents	Orthents
Grupo	Calcixerepts/Xerorthents	Xerorthents
Subgrupo	Typic Calcixerepts/Typic Xerorthents	Typic Xerorthents
Unidad	74 código 51/37	184 código 37

Tabla 19 Clasificación de los suelos de la zona de actuación (Sistemática Soil Taxonomy)

Los **Entisoles** son suelos de escaso grado de evolución que están asociados a muy diversas litologías, formas del terreno o usos. De acuerdo con su escaso desarrollo evolutivo, reflejan en gran medida las características fisicoquímicas del material en el que se desarrollan.

En relación con su clasificación, se caracterizan por la ausencia, o bien por un escaso desarrollo, de horizontes de diagnóstico distintos al epipedion "ótrico", que corresponde a un horizonte superficial de color claro y con bajo contenido en carbono orgánico, o bien algo más oscurecido, pero de escaso espesor.

Los Entisoles más importantes de la Comunidad de Madrid, por su extensión y variedad taxonómica, son los Orthents, en especial los de régimen de humedad xérico, Xerorthents. La variedad de materiales litológicos sobre los que se encuentran es muy amplia (calizas, margas, arcosas, granitos, gneises, pizarras, depósitos cuaternarios en general...). Su característica común es un limitado desarrollo edáfico, consecuencia de una elevada erosionabilidad.

Los Xerorthents típicos corresponden con suelos neutros o básicos, desarrollados en materiales poco coherentes susceptibles de aportar bases (margas, margo-calizas, arenas, yesos, arcosas, depósitos cuaternarios), habitualmente ricos en carbonato cálcico. Con frecuencia, aparecen asociados cartográficamente a Inceptisoles de los grupos Haploxerepts o Calcixerepts.

Puede citarse como usos dominantes de estos suelos los agrícolas de olivar, viñedo, herbáceos en secano o, en menor medida, regadíos.

Junto con los Entisoles, los **Inceptisoles** son los suelos con mayor extensión en la Comunidad de Madrid. Estos suelos son jóvenes, pero con evidencias de intervención en algún grado de procesos edafogenéticos que conducen a la formación de diversos horizontes de diagnóstico (úmbrico, cámbico, cálcico o gypsico). El régimen de humedad característico es el xérico, y los regímenes de temperatura son méxico o, en las zonas de mayor altitud, criico.

Factores como el grado de incorporación de materia orgánica, la acidez (saturación en bases de cambio) o la presencia de carbonato cálcico determinan la variedad dentro del suborden de los Xerepts.

Los Haploxerepts son, junto con los Calcixerepts, los Inceptisoles más frecuentes en la unidad fisiográfica de vegas y depresión del Tajo, y páramos, del E y SE de la Comunidad de Madrid, desarrollados en calizas, margas, yesos y materiales coluviales más o menos arcillosos que se extienden, generalmente, con un paisaje suavemente alomado. En conjunto, son suelos moderadamente profundos, con buen drenaje y elevada fertilidad natural debido a la alta saturación en bases de su complejo de cambio. Presentan en común horizontes de diagnóstico ótrico, cámbico

y, adicionalmente, en el caso de los Calcixerepts, un horizonte cálcico (notable enriquecimiento secundario de carbonatos) o petrocálcico (cementación por carbonatos); en contraste, los Haploxerepts pueden presentar gípsico (enriquecimiento secundario de yeso) o evidencias de carbonatos secundarios.

Estos suelos presentan generalmente cultivos de secano (cereal, olivar, viñedo en menor medida), pudiendo asociarse a formaciones de vegetación natural (encinares, quejigares y sus matorrales de sustitución).

I] 4. Hidrología

I] 4.1. Hidrología superficial

La zona de actuación se enmarca en la cuenca del Tajo y, dentro de esta, en la subcuenca del río Jarama, como se muestra en la siguiente imagen.

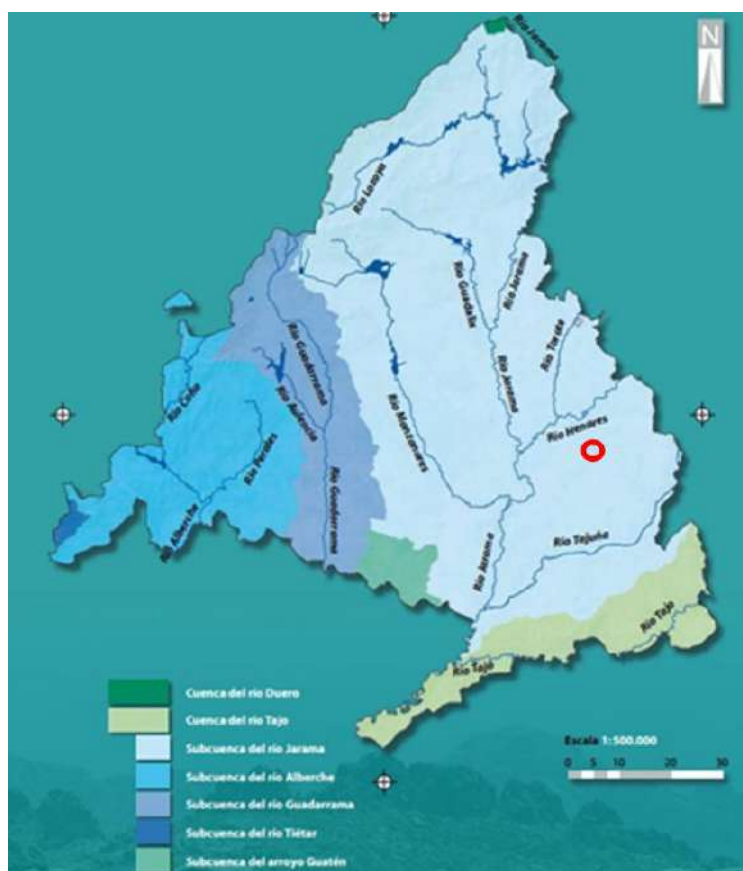


Imagen 33 Subcuencas del Tajo en la Comunidad de Madrid. Fuente: Atlas del Medio Ambiente en la Comunidad de Madrid

El curso fluvial más cercano al área de actuación es el arroyo Pantueña, afluente del río Jarama; el cual discurre a más de 700 m del límite de la parcela en el que se ubica la actual Planta de Secado Térmico y a aproximadamente 1,5 km de la nueva celda.

La cartografía de la Confederación Hidrográfica del Tajo no identifica en la envolvente de 500 m en torno a la nueva celda ningún registro de puntos de agua.

I] 4.2. Hidrogeología

En la cuenca hidrográfica del Tajo hay delimitadas 24 masas de agua subterránea, quedando la zona de actuación fuera de todas ellas.

A escala regional, la zona se encuentra dentro de un acuífero superficial que se recarga por la infiltración directa de las aguas de lluvia y con descarga en las zonas de valle, a las que hay asociados depósitos cuaternarios. Concretamente en la parcela, este acuífero atraviesa los materiales de las facies de transición de edad Terciario Neógeno, formadas principalmente por suelos arcillosos de baja permeabilidad. (Ver Anexo IV).

Tal como ha sido previamente comentado, los terrenos de la zona a estudio presentan naturaleza lutítica y arcillosa. Ello les confiere una gran impermeabilidad. Así, los sondeos desarrollados han permitido comprobar la existencia de un nivel freático general con una superficie freática que parece adaptarse a la superficie del terreno, apareciendo a profundidades comprendidas entre 15 m y 20 m, aproximadamente, que corresponden a las cotas comprendidas entre 642,9 y 624,3. (Ver Anexo IV).

La geomorfología de la zona, así como la distancia los cursos fluviales de su entorno (arroyo Pantueña a aproximadamente 1,5 km de la nueva celda) hace que no exista riesgo de inundabilidad en la zona. El visor cartográfico del Sistema Nacional de Cartografía de zonas inundables del MITERD confirma esta afirmación. (Ver Anexo IV)

En relación a la vulnerabilidad del suelo:

- Según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Tago el área a estudio no se incluye en zonas vulnerables, atendiendo a las zonas protegidas por el Plan Hidrológico.
- Los Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid describen para la zona:
 - Riesgo por contaminación ambiental del suelo: MUY BAJO (siendo BAJO para las dos celdas existentes)



Imagen 34 Riesgo por contaminación ambiental del suelo

- Vulnerabilidad por Contaminación Ambiental del Suelo: BAJA (siendo MODERADA para las dos celdas existentes)



Imagen 35 Vulnerabilidad por contaminación ambiental del suelo

- Vulnerabilidad por contaminación ambiental del agua: MODERADA (siendo ALTA para las dos celdas existentes)



Imagen 36 Vulnerabilidad por contaminación ambiental del agua

Se insiste de nuevo en que la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Tago no identifica en la envolvente de 500 m en torno a la nueva celda ningún registro de puntos de agua; tampoco la base de datos de puntos de agua del IGME; habiendo sido referidos:

- Los piezómetros en los que fue detectada agua en los muestreos desarrollados en 2011 y 2012; en el apartado E)6.2

Coordenadas X	Coordenadas Y	Profundidad
465432	4474493	9 m
465559	4474398	9 m

Tabla 20 Ubicación de los piezómetros en los que se analizaron muestras de agua en 2011 y 2012

- Los piezómetros instalados durante los estudios de detalle desarrollados en 2025; en el apartado I)2.2.

Coordenadas X	Coordenadas Y	Profundidad
465.288,39	4.474.424,34	30
465.429,64	4.474.392,85	50,70
465.441,71	4.474.557,82	30,80

Tabla 21 Ubicación de los piezómetros en los que se analizaron muestras de agua en 2025

I] 5. Vegetación

I] 5.1. Vegetación potencial

El Mapa de Series de Vegetación desarrollado por Rivas Martínez (1987)¹ identifica en la zona la siguiente serie de vegetación potencial: Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

La tabla que se presenta a continuación resume las etapas de regresión y bioindicadores de la misma:

Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Blupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Tabla 22 Etapas de regresión y bioindicadores de la serie de vegetación potencial de la zona

¹ Rivas Martínez, S. Mapa de Series de Vegetación. Ed. MAPAMA. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. 1987.

El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etcétera) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas de las estaciones frías de estos territorios. Tales coscojares sustituyentes hay que saber distinguirlos de aquellos iberolevántinos que representan la etapa madura de la serie mesomediterránea semiárida del *Rhamno-Querceto cocciferae sigmetum*. Al respecto resultan ser buenas diferenciales de un lado *Quercus rotundifolia* y *Jasminum fruticans* y del otro *Juniperus phoenicea*, tal vez *Ephedra nebrodensis*, y *Pinus halepensis*.

En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística (*Gypsophiletalia*, *Rosmarino-Ericion*, *Sideritido salvion lavandulifoliae*, etc.), los estadios correspondientes a los suelos menos degradados son muy similares en todo el área. Tal es el caso de la etapa de los coscojares o garrigas (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), de los retamares (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpaceae*), la de los espartales de atochas (*Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae*, *Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*) y en cierto modo la de los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*).

La vocación de estos territorios es agrícola (cereal, viñedo, olivar, etcétera) y ganadera extensiva. Las repoblaciones de pinos, sólo recomendables en las etapas de extrema degradación del suelo como cultivos protectores, deben basarse en pinos piñoneros (*Pinus pinea*) y sobre todo en pinos carrascos (*Pinus halepensis*).

I] 5.2. Vegetación actual

a) Formaciones vegetales

La vegetación predominante en la zona de actuación está representada por cultivos (principalmente de secano y en barbecho); existiendo no obstante pequeños retamares (formaciones de *Retama sphaerocarpa*) en sus inmediaciones.

Específicamente, en la parcela a estudio la vegetación es de porte herbáceo, no existiendo ejemplares arbóreos o arbustivos.

b) Árboles singulares

De acuerdo con la consulta del catálogo de Árboles Singulares de la Comunidad de Madrid, en el municipio de Loeches no han sido catalogados árboles singulares.

c) Hábitats de Interés Comunitario

La Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres pretende contribuir al mantenimiento de la biodiversidad en los Estados miembros definiendo un marco común para la conservación de la fauna y la flora silvestres y los hábitats de interés comunitario.

De acuerdo a la información extraída del visor cartográfico de la Comunidad de Madrid, en torno a la zona de actuación no han sido cartografiadas este tipo de formaciones.

I] 6. Fauna

Para el análisis de la fauna potencialmente afectada se ha dividido esta en tres grupos: Aves, Mamíferos y Herpetofauna, habiendo sido analizadas para cada uno de ellos las especies potencialmente presentes en la zona, así como su estado de conservación a nivel mundial, nacional y regional (Libros rojos, Catálogo Español de Especies Amenazadas, Catálogo Regional, etc.) y su presencia en otras directivas y convenios europeos e internacionales de interés para su protección (Directiva Aves, Directiva Hábitats, Convenio de Berna, Convenio de Bonn, etc.).

(LR) Libros Rojos de Especies Amenazadas	EX	Extinto
	CW	Extinto en estado silvestre
	CR	En peligro crítico
	EN	En peligro
	VU	Vulnerable
	NT	Casi amenazado
	LC	Preocupación menor
	DD	Datos insuficientes
	NE	No evaluado
(CEEa) Catálogo Español de Especies Amenazadas	EX	En peligro de extinción
	VU	Vulnerable
	L	Especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial
(CREA) Catálogo Regional de Especies Amenazadas	EX	En peligro de extinción
	SE	Sensible a la alteración de su hábitat
	VU	Vulnerable
	IE	De Interés especial
(Bonn) Convenio de Bonn	Anexo I	Especies migratorias en peligro a proteger inmediatamente
	Anexo II	Especies migratorias en estado de conservación desfavorable que requieren acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento
(Berna) Convenio de Berna	Anexo II	Especies de fauna estrictamente protegidas
	Anexo III	Especies de fauna protegidas
(DAves) Directiva Aves	Anexo I	Especies cuyo hábitat debe ser objeto de medidas de conservación
	Anexo II	Especies cazables
	Anexo III	Especies cazables o comercializables
(DHab) Directiva Hábitats	Anexo II	Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación
	Anexo IV	Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta
	Anexo V	Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión

Tabla 23 Normativa y convenios de protección de las especies inventariadas en el área de estudio.

I] 6.1. Aves

La base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (desarrollado por el MITERD) establece la presencia en la zona a estudio de, al menos, 94 especies de aves, entre las cuales destacan, por estar incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y Árboles Singulares (CREA):

- “En Peligro de Extinción”: el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).
- “Vulnerables”: el búho real (*Bubo bubo*), la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), la carraca europea (*Coracias garrulus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), estando esta última además incluida en el Catálogo Español como “Vulnerable”.

- “Sensibles a la Alteración de su Hábitat”: la garza imperial (*Ardea purpurea*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), la avutarda común (*Otis tarda*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y el sisón común (*Tetrax tetrax*), estando los dos últimos a su vez catalogados como “Vulnerable” en el CEEA.
- “De Interés Especial”: el martín pescador (*Alcedo atthis*), el alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), el pato colorado (*Netta rufina*), la collalba negra (*Oenanthe leucura*) y la lechuza común (*Tyto alba*).

Nombre científico	Nombre común	LR21 Inver./ Migrat.	LR21 Reprod.	CEEa	CREA	Bonn	Berna	DAves
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	-	LC	L	-	II	III	-
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	-	LC	L	-	II	III	-
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	-	NT	L	-	II	III	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	-	LC	L	-	II	III	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	-	LC	L	-	II	III	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	VU	-	-	-	III	II
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	-	EN	L	IE	-	II	I
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	VU	-	-	-	III	II, III
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	LC	LC	-	-	II	III	II, III
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	-	VU	L	-	-	III	-
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LC	LC	L	-	-	III	-
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	NT	NT	L	SE	II	II	I
<i>Asio otus</i>	Búho chico	-	LC	L	-	-	III	-
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	-	NT	L	-	-	III	-
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	-	LC	L	VU	-	III	I
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LC	LC	L	-	-	II	-
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	-	NT	L	IE	II	II	I
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	-	LC	L	-	II	III	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	LC	-	-	-	II	-
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina daurica	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	-	LC	L	-	II	III	-
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	-	LC	-	-	-	II	-
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	-	LC	L	VU	II	II	I
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	-	LC	L	SE	II	III	I
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	-	EN	L	IE	II	III	I
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	-	VU	VU	VU	II	III	I
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	LC	-	-	-	III	II
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	LC	-	-	-	III	II
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	LC	-	-	-	-	II, III
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	-	EN	L	VU	I, II	II	I
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	LC	-	-	-	III	-
<i>Corvus corone</i>	Corneja	-	LC	-	-	-	-	II

Nombre científico	Nombre común	LR21 Inver./ Migrat.	LR21 Reprod.	CEEa	CREA	Bonn	Berna	DAves
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	-	EN	-	-	-	-	II
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Curruca iberiae</i>	Curruca carrasqueña occidental	-	LC	L	-	II	II	-
<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	-	LC	L	-	II	II	-
<i>Curruca undata</i>	Curruca rabilarga	-	EN	L	-	II	II	I
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	-	LC	-	-	-	III	-
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	-	NT	L	-	-	II	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	-	LC	L	-	II	II	-
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	-	VU	L	EX	I, II	II	I
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	-	NT	L	VU	II	II	I
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	-	EN	L	-	II	II	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	LC	-	-	-	III	-
<i>Fulica atra</i>	Focha común	-	LC	-	-	II	III	II, III
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	-	LC	L	-	-	III	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	-	LC	L	-	-	II	I
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	NT	LC	-	-	II	III	II
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	-	LC	-	-	-	-	II
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	-	LC	L	-	II	III	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	-	VU	L	-	-	II	-
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	LC	LC	L	SE	II	II	I
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	-	EN	L	-	-	II	-
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	-	LC	-	-	-	II	-
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Lullula arborea</i>	Totovía	-	LC	L	-	-	III	I
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	-	LC	L	-	II	II	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	-	LC	L	-	II	III	I
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	-	LC	L	-	II	II	-
<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	LC	LC	-	IE	II	III	II
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia occidental	-	NT	L	-	II	II	-
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	-	LC	L	IE	II	II	I
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	-	LC	L	-	II	II	-
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	-	NT	L	SE	I, II	II	I
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	-	VU	L	-	-	III	-
<i>Parus major</i>	Carbonero común	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	LC	-	-	-	-	-
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	NT	-	-	-	III	-

Nombre científico	Nombre común	LR21 Inver./ Migrat.	LR21 Reprod.	CEEa	CREa	Bonn	Berna	DAves
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	-	LC	L	-	II	II	-
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	LC	-	-	-	-	II
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	-	LC	L	-	-	III	-
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	-	EN	VU	SE	-	II	I
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	-	LC	L	-	-	III	-
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	-	-	L	-	II	II	-
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	LC	-	-	-	II	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	LC	-	-	-	III	II
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	-	VU	-	-	II	III	II
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	-	LC	L	-	-	III	-
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	LC	-	-	-	II	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	-	LC	L	-	II	II	-
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín chico	LC	LC	L	-	-	II	-
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	-	EN	VU	SE	I, II	II	I
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	-	LC	L	-	-	II	-
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	LC	-	-	II	III	II
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	LC	-	-	II	III	II
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	-	NT	L	IE	-	III	-
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	-	LC	L	-	-	II	-

Tabla 24 Aves inventariadas en el área a estudio

I] 6.2. Mamíferos

El citado Inventario Español de Especies Terrestres establece la presencia en la zona a estudio de, al menos, 16 especies de mamíferos, no estando ninguno de ellos protegidos a nivel regional.

Nombre científico	Nombre común	LR 2007	CEE A	CRE A	Bon n	Bern a	DHa b
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	LC	-	-	-	-	-
<i>Crociodura russula</i>	Musaraña gris	LC	-	-	-	III	-
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	LC	-	-	-	III	-
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	LC	-	-	-	III	-
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	LC	-	-	-	III	V
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre mediterránea	LC	-	-	-	-	-
<i>Martes foina</i>	Garduña	LC	-	-	-	III	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	LC	-	-	-	-	-
<i>Mus musculus</i>	Ratón común	LC	-	-	-	-	-
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	LC	-	-	-	-	-
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	LC	-	-	-	III	-
<i>Neovison vison</i>	Visón americano	-	*	-	-	-	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	VU	-	-	-	-	-
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda, de alcantarilla	LC	-	-	-	-	-

Nombre científico	Nombre común	LR 2007	CEE A	CRE A	Bonn	Berna	DHAb
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	LC	-	-	-	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común o rojo	LC	-	-	-	-	-

* Incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto)

Tabla 25 Mamíferos inventariados en el área a estudio

I] 6.3. Herpetofauna

El citado Inventario Español de Especies Terrestres establece la presencia en la zona a estudio de, al menos, 3 especies de anfibios y 12 de reptiles, destacando entre ellos: el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), por estar catalogado "Vulnerable" a nivel regional; si bien en la zona a estudio no han sido identificados hábitats propicios para esta especie.

Nombre científico	Nombre común	LR 2002	CEEA	CREA	Bonn	Berna	DHAb
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	LC	L	-	-	II	IV
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	LC	L	-	-	III	-
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	LC	-	-	-	III	V

Tabla 26 Anfibios inventariados en el área a estudio

Nombre científico	Nombre común	LR 2002	CEEA	CREA	Bonn	Berna	DHAb
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LC	L	-	-	III	-
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LC	L	-	-	III	-
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LC	-	-	-	III	-
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	VU	L	VU	-	II	II, IV
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LC	L	-	-	III	-
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica	LC	-	-	-	-	-
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LC	L	-	-	III	-
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LC	L	-	-	III	-
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LC	L	-	-	III	-
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	LC	L	-	-	III	-
<i>Trachemys scripta</i>	Galápago de florida	-	*	-	-	-	-
<i>Zamenis scalaris</i>	Culebra de escalera	LC	L	-	-	III	-

* Incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto)

Tabla 27 Reptiles inventariados en el área a estudio

I] 7. Espacios protegidos

El principal objetivo de este apartado es el análisis de la presencia de alguna figura de protección legal del territorio en el ámbito de estudio, a efectos de que implique alguna limitación en los usos o actividades que se puedan desarrollar en el terreno.

Las figuras de protección que se han revisado han sido las siguientes:

- Espacios Naturales de la Red Natura 2000: Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zonas de Especial Conservación (ZEC).
- Espacios Naturales Protegidos por Ley 42/2007. En esta ley se expone que las competencias de la declaración y gestión de espacios naturales protegidos corresponden a las Comunidades

Autónomas (Art. 36). En la Comunidad de Madrid las áreas protegidas están gestionadas por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Se agrupan en diversas figuras de protección, basadas en las distintas normativas aplicables, que varían según sus características y los valores que los hicieron merecedores de especial tratamiento.

- Ley 7/1990, de 28 de junio, sobre Protección de Embalses y Zonas Húmedas en la Comunidad de Madrid.
- Espacios Naturales pertenecientes a catálogos o Convenios, como Humedales RAMSAR, Áreas Importantes para las aves en España (IBAs) o Reservas de la Biosfera.

En la envolvente de 2 km de la zona de actuación, no existe ninguno de los espacios anteriormente descritos.

I] 8. Paisaje

Según la Cartografía del paisaje elaborada en el marco del Proyecto de Cartografía de Paisaje de la Comunidad de Madrid, la zona a estudio se incluye en la unidad: Loeches (J27), cuyas características principales se describen a continuación:

Elementos fisiográficos	Vegetación	Ríos	Superficie (ha)	Calidad visual	Fragilidad
Llanuras aluviales y terrazas, fondos de valle Páramos y alcarrias Lomas y campiñas en yesos, vertientes-glacis, fondos de valle, glacis	Secanos con matorral/árboles Regadíos, coscojares	Pantueña El Val de Loeches	4.169	Media-baja	Media

Tabla 28 Características generales de la unidad del paisaje "Loeches"

Fuente: Atlas. El Medio Ambiente en la comunidad de Madrid (ed. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio)

La delimitación de las unidades se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual; si bien se han aplicado otros criterios como la "homogeneidad" en cuanto al relieve, vegetación y uso o presencia de elementos antrópicos.

Por "calidad ambiental" se entiende el mérito o valor para ser conservado, definiéndose por sus características visuales. La unidad analizada presenta calidad Media-baja.

Por su parte la fragilidad visual se define como "la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él"². Es la expresión del grado de deterioro que un paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. La unidad analizada presenta una fragilidad media.

Cabe en todo caso señalar que, en torno a la parcela en la que se ubican las instalaciones actuales (y dentro de la que se proyectan las nuevas instalaciones), el paisaje se encuentra actualmente muy desnaturalizado por la presencia de zonas industriales.

I] 9. Calidad del aire

Según la red de Calidad del Aire de la comunidad de Madrid, la localidad de Loeches se incluye en la Zona 2 "Corredor del Henares", la cual dispone de estaciones de medición en:

- Alcalá de Henares

² Cifuentes, P. (1979): *La Calidad Visual de Unidades Territoriales. Aplicación al valle del río Tiétar. Tesis Doctoral. ETS de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid.*

- Alcobendas
- Arganda del Rey
- Coslada
- Rivas Vaciamadrid
- Torrejón de Ardoz

Según el Informe Anual sobre la Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid, Año 2021; en relación a estas estaciones:

- Partículas en suspensión (PM_{10}):

Durante el año 2021 no se ha superado el valor límite diario ($50 \mu g/m^3$) en más de 35 ocasiones (número máximo de días permitidos en un año).

Asimismo, la legislación establece un valor límite anual ($40 \mu g/m^3$) que tampoco ha sido superado.

- Óxidos de nitrógeno (NO_2)

Para el dióxido de nitrógeno (NO_2) la legislación establece un umbral de alerta de $400 \mu g/m^3$ durante tres horas consecutivas, que no ha sido superado durante el año 2021.

Asimismo, no se ha superado el valor límite horario ($200 \mu g/m^3$) en más 18 ocasiones (número máximo de superaciones horarias permitidas en un año).

El valor límite anual ($40 \mu g/m^3$) tampoco ha sido sobrepasado.

- Ozono (O_3)

La legislación establece para el O_3 umbrales de información y de alerta, así como diferentes objetivos para la protección de la salud humana y la vegetación.

El umbral de alerta a la población ($240 \mu g/m^3$ de media horaria) no se ha superado nunca en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

En cuanto al umbral de información a la población por ozono ($180 \mu g/m^3$), durante el año 2021 fue superado durante 8 horas en la Comunidad de Madrid (y más concretamente en la zona a estudio: 3 h en la estación de Alcalá de Henares, 1 h en Coslada y 4 h en Torrejón de Ardoz).

A su vez, la legislación establece un valor objetivo para la protección de la salud humana ($120 \mu g/m^3$, máximo de las medias móviles octohorarias), que no debe ser superado en más de 25 ocasiones por año como promedio de 3 años. Durante el año 2021, 12 de las 24 estaciones de la Red han presentado más de 25 superaciones del valor objetivo (como promedio de 3 años); entre ellas todas las estaciones incluidas en la Aglomeración Corredor del Henares: Alcalá de Henares, Alcobendas, Algete, Arganda del Rey, Coslada, Rivas Vaciamadrid y Torrejón de Ardoz.

La normativa también define para el ozono un objetivo a largo plazo ($120 \mu g/m^3$, máximo de las medias octohorarias del día) sin fecha definida de cumplimiento. En 2021 ha sido superado al menos en alguna ocasión en todas las estaciones de la Red.

- Partículas $PM_{2,5}$, dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), benceno (C_6H_6).

Los valores registrados han estado muy alejados de los valores límite u objetivos establecidos por la legislación vigente.

- Metales pesados (As, Cd, Ni, Pb) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (bAp).

Comparando los valores medios de las medias realizadas durante 2021 con los respectivos Valor Límite y Valor Objetivo, se desprende que los valores medidos se encuentran muy por debajo de los mismos.

La información anterior permite concluir que es el Ozono el elemento que condiciona (de forma intermitente) la calidad de aire de la zona a estudio. Cabe señalar a este respecto que este es un contaminante de tipo secundario: no es emitido directamente a la atmósfera, sino que se produce

en ella a partir de hidrocarburos (compuestos orgánicos volátiles), metano, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno que reaccionan con la radiación solar.

I] 10. Medio socioeconómico

I] 10.1. Demografía

Según datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (2022), el municipio de Loeches cuenta con una población de 8.944 habitantes, los cuales se distribuyen con una densidad de 202,81 habitantes/km².

Municipio	Superficie total (km ²)	Densidad de población (hab/km ²)	Población (2022)
Loeches	44,1	202,81	8.944

Tabla 29 Demografía del municipio de la zona de estudio. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

En la siguiente figura se refleja la evolución de la población en el municipio desde 1985, de acuerdo con los datos obtenidos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid:

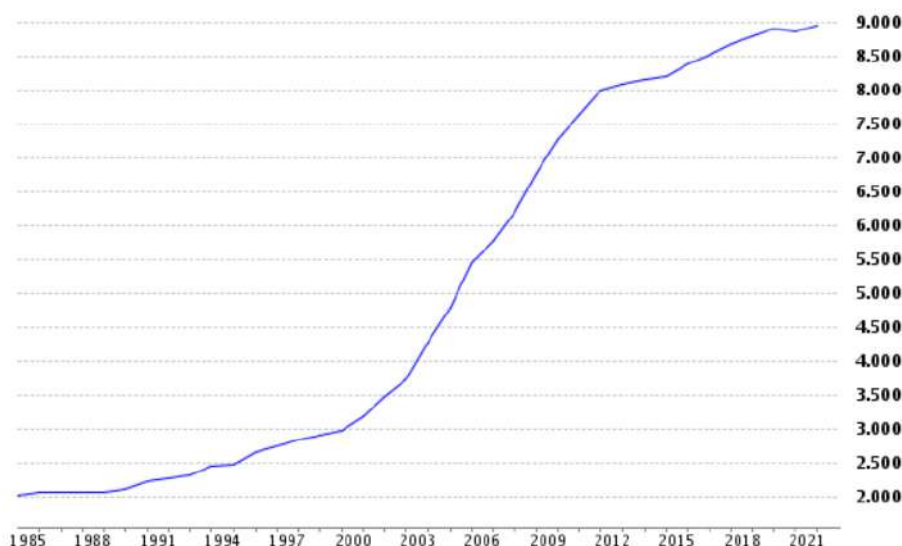


Imagen 37 Evolución de la población en el municipio de Loeches. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid

La gráfica anterior muestra el incremento poblacional experimentado por el municipio desde 1985. Dicho incremento ha sido progresivo y especialmente acusado entre 2003 y 2012.

I] 10.2. Viviendas

En cuanto al número de viviendas, el censo de 2011 recoge un total de 3.565, siendo el 79,24 % (2.825) viviendas principales.

Tipo de Vivienda	Nº viviendas
Total viviendas censadas	3.565
Principales (%)	79,24
Secundarias (%)	7,85
Vacías (%)	12,76

Tabla 30 Viviendas por tipo en el municipio de Hoyo de Manzanares. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

I] 10.3. Mercado de trabajo

La gráfica siguiente muestra la distribución de afiliados a la seguridad social en 2020 por rama de actividad: de ella se desprende que en el término municipal el sector que mayor número de afiliados incluye es el sector secundario (minería, industria y energía):

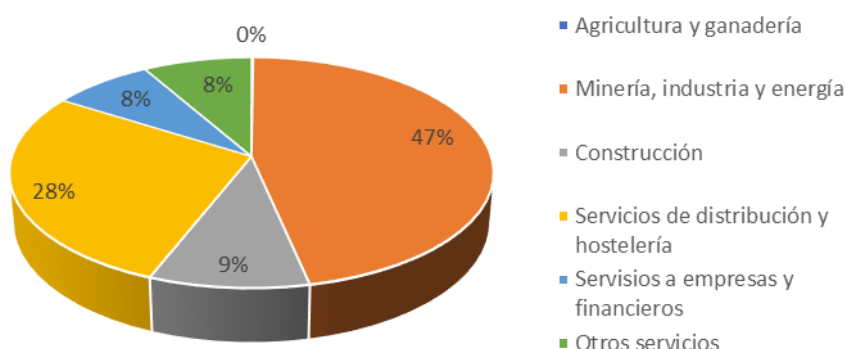


Imagen 38 Distribución por sectores económicos de los afiliados a la seguridad social en Loeches. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid

I] 11. Sistema territorial

I] 11.1. Planeamiento urbanístico

El planeamiento urbanístico general vigente corresponde a las Normas Subsidiarias del Ayuntamiento de Loeches, que fueron publicadas en el BOCM de 02/10/1997.

Según las citadas NN.SS., tanto los terrenos sobre los que se ubican las instalaciones actuales como aquellos propuestos para las ampliaciones se clasifican como **Suelo No Urbanizable de Protección especial del Espacio rural y la Urbanización**.

I] 11.2. Núcleos de población

A continuación, se resumen las distancias mínimas (en línea recta) existentes desde el límite de la parcela en la que se ubican las instalaciones (existentes y proyectadas) a las zonas habitadas de su entorno:

Núcleo de población	Distancia mínima
Loeches	2.800 m
Urbanización Mariblanca	2.600 m
Torres de Alameda	3.100 m
El Viso	3.600 m
Torrejón de Ardoz	3.600 m
Alcalá de Henares	5.600 m
Mejorada del Campo	5.800 m
Velilla de San Antonio	6.600 m
Campo Real	7.900 m
Pozuelo del Rey	8.600 m
Villavila	8.600 m
Valverde de Alcalá	8.900 m

Tabla 31 Núcleos de población en torno a las instalaciones proyectadas.

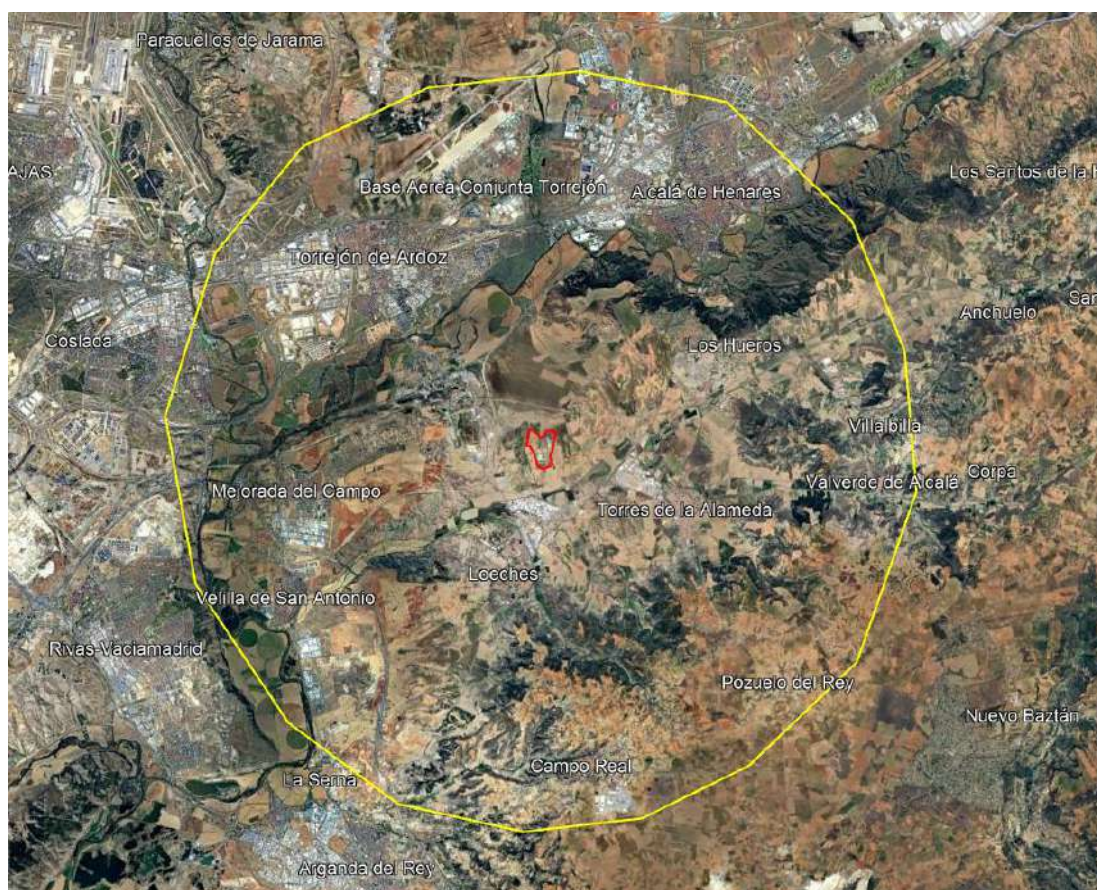


Imagen 39 Principales núcleos de población en la envolvente de 10 km

I] 11.3. Infraestructuras

La zona de implantación está rodeada de las siguientes infraestructuras lineales (si bien estas discurren alejadas de la zona de afección del proyecto):

- La línea de ferrocarril, al norte.
- Carretera M-225, al este y sur.
- Carreteras M-206 y M-203 al oeste.

En la zona son además abundantes las instalaciones industriales, las cuales se distribuyen al Sur, Este y Oeste de la instalación; ubicándose el Complejo Medioambiental de Reciclaje "La Campiña" al Norte.

Los servicios detectados en la parcela en la que se proyectan las instalaciones son una línea eléctrica (gestionada por UNIÓN FENOSA) y un oleoducto (propiedad de la Compañía Logística de Hidrocarburos EXOLUM).

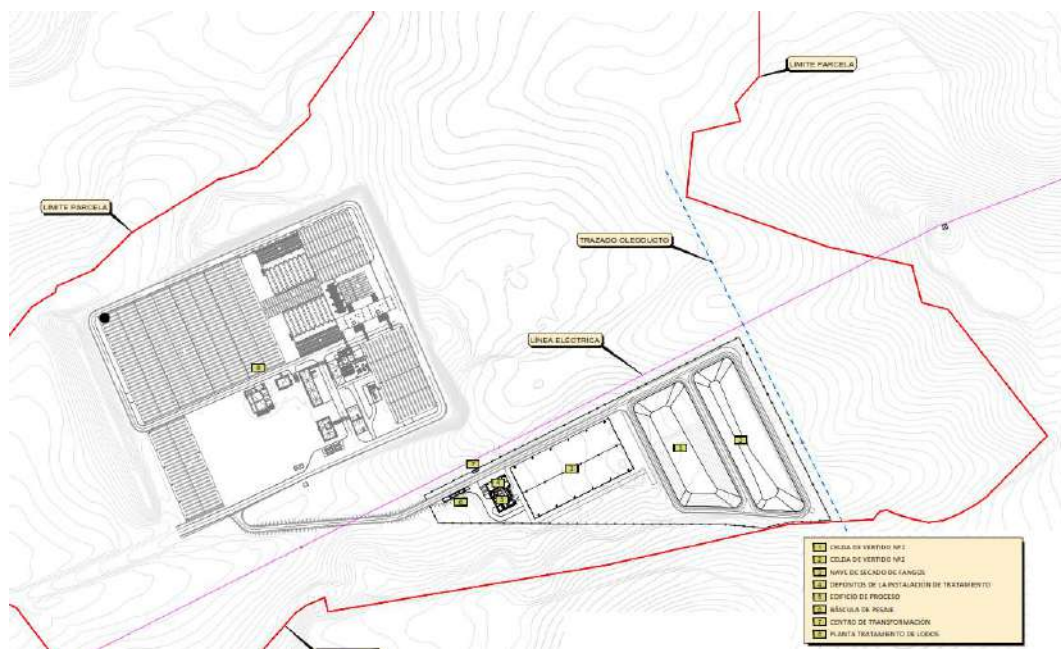


Imagen 40 Servicios detectados en la parcela: oleoducto y línea eléctrica

I] 11.4. Montes de Utilidad Pública y Montes Preservados

La Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid regula el régimen jurídico administrativo de los montes de la Comunidad de Madrid.

Los montes pueden estar sujetos a régimen especial o a régimen general. Son montes sujetos a régimen especial los declarados de Utilidad Pública, Protectores, Protegidos y Preservados. El resto de los montes, cualquiera que sea su titularidad, se consideran sometidos al régimen general.

En el citado texto legal se declaran Montes Preservados las masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebreal, sabinar, coscojal y quejigal y las masas arbóreas de castañar, robledal y fresnedal de la Comunidad de Madrid, definidas en el anejo cartográfico que lo acompaña. Asimismo, deben considerarse como Montes Preservados los terrenos forestales pertenecientes a un Espacio Natural Protegido.

En el ámbito de actuación no se encuentra ningún Monte de Utilidad Pública ni Monte Preservado.

I] 11.5. Vías Pecuarias

La protección de las vías pecuarias de Madrid queda definida por la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias.

De acuerdo con la consulta realizada al Inventario de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, en torno al área de afección discurren las siguientes:

Código	Nombre	Long. (m)	Anch. (m)	Clasificación Norma Aprobación
2807501	Vereda Carpetana	10.200	8/12/20,89	BOE 24/10/1970
2807502	Vereda de Loeches	4.600	8	BOE 24/10/1970

Tabla 32 Datos de las vías pecuarias en torno al área de actuación. Fuente: Inventario de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid



Imagen 41 Vías pecuarias en torno al área de implantación

I] 12. Patrimonio histórico y arqueológico

La Ley 3/2013, de 18 de junio de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, sin perjuicio de la competencia del Estado, encomienda a la administración regional la competencia sobre dicho patrimonio, estando atribuidas las correspondientes competencias a la Dirección General de Patrimonio Cultural.

En virtud de esta ley se constituye el Inventario de Bienes Culturales de la Comunidad de Madrid, como instrumento fundamental para la clasificación y protección de los bienes de naturaleza cultural que merecen especial amparo y están situados en la Comunidad. En él se inscriben toda clase de bienes clasificados en función de las distintas categorías establecidas:

- Monumento
- Conjunto histórico
- Jardín histórico
- Sitio o territorio histórico
- Zona arqueológica
- Lugar de interés etnográfico
- Hechos culturales
- Zona paleontológica

Para determinar la posibilidad de afección al patrimonio cultural y arqueológico en la zona de estudio, se ha consultado el Catálogo de Bienes de Interés Cultural de la Comunidad de Madrid así como varias fuentes bibliográficas.

En el municipio de Loeches se ha identificado el siguientes Bienes de Interés Cultural:

Denominación	Protección	Situación	Categoría
Monasterio de la Inmaculada Concepción	BIC	Declarado 01/02/1982	Monumento

Tabla 33 Bienes de Interés Cultural en el municipio de Loeches. Fuente: Catálogo de Bienes de Interés Cultural de la Comunidad de Madrid y BOCM

Este elemento se ubica dentro del núcleo poblacional de Loeches, por el que no se verá afectada por las actuaciones consideradas.

Cabe señalar además que:

- En el “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Constructivo del Vertedero de Fangos Procedentes de Depuradoras en el Término Municipal de Loeches” de julio 2011 se indica:

(...) Aunque la superficie a estudio es una zona de interés arqueológico, los resultados obtenidos por los trabajos de prospección arqueológica realizados durante la elaboración del EsIA de octubre de 2002, concluyen que los terrenos no se ven afectados por la localización de ningún yacimiento de carácter arqueológico (...)
- La AAI de 2013 también indica que no es zona arqueológica:

(...) Los terrenos del ámbito no se ven afectados por la localización de ningún yacimiento de carácter arqueológico.
- El informe emitido por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid, en 2020, en relación a la solicitud de hoja informativa de actuaciones arqueológicas para “Proyecto de construcción de planta fotovoltaica en terrenos anexos a la planta de tratamiento de lodos de Loeches (Madrid)” establece:

(...) analizado el lugar de ubicación, las bases de datos y la documentación que obra en esta Dirección General de Patrimonio Cultural, se comprueba que el referido proyecto no tiene, presumiblemente, afección sobre el patrimonio histórico.

Por todo ello se estima que no existe inconveniente, desde el punto de vista del patrimonio histórico, para la realización de la actuación proyectada. (...)

J] IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En el presente capítulo se resume la valoración de impactos desarrollada en el EsIA del proyecto:

J] 1. Identificación de actividades que provocan impacto

A continuación, se describen las actividades y acciones del proyecto susceptibles de provocar algún impacto ambiental:

- **Fase de construcción:** Para la construcción de la nueva celda será necesario el desarrollo de las actuaciones que se relacionan a continuación:
 - Desbroce y limpieza de terrenos (34.038 m²)
 - Excavación a cielo abierto (128.747 m³ de material blando y 32.186 m³ de roca)
 - Acondicionamiento de la celda:
 - Formación de taludes
 - Instalación de red de pluviales y lixiviados
 - Impermeabilización
 - Instalación de cerramiento
 - Presencia de instalaciones auxiliares y acopios
 - Transporte a vertedero de excedentes de tierras (157.637 m³)
- **Fase de operación:** Las actuaciones a desarrollar durante la operación de la celda consistirán fundamentalmente en la extensión de residuos por tongadas, con maquinaria adecuada (que será suministrada por la planta actual). Será igualmente valorado el potencial impacto asociado a la presencia de la nueva celda en el medio.
- **Clausura de la celda:** Una vez alcanzada la capacidad total de la celda 3 se procederá a su sellado final. Cabe en todo caso señalar que la Autorización Ambiental Integrada de las instalaciones actuales contempla la clausura y desmantelamiento de la Planta de Secado Térmico y el Vertedero. Así, tal como establece la Resolución³, la Memoria Ambiental, que deberá presentarse con una antelación de DIEZ MESES al inicio de la fase de cierre definitivo de la instalación, incluirá la descripción de la instalación de valorización de residuos, sus características, potenciales impactos sobre el medio ambiente, medidas para la protección de este, al igual que el resto de instalaciones del complejo.

J] 2. Metodología

La identificación de los impactos ambientales derivó del estudio de las interacciones entre las acciones incluidas en el proyecto y los factores ambientales, socioeconómicos, territoriales y culturales contemplados.

La metodología aplicada para la caracterización de los impactos significativos, es el método propuesto por Granero J. & Ferrando M. (2015)⁴

³ Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental relativa a la solicitud de Autorización Ambiental Integrada para una Instalación de Planta de Secado Térmico y Compostaje y Vertedero de Lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) y a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del citado Vertedero, presentada por el Canal de Isabel II con CIF Q 2817017 C, en el término municipal de Loeches (19/02/2013) y su posterior modificación (a fecha 2 de octubre de 2015).

⁴ Granero, J., Ferrando, M., Sánchez, M., Pérez, C. (2015). Evaluación de Impacto Ambiental. Guía Metodológica para la Redacción de estudios de Impacto Ambiental. 2º Edición. Revisada y Ampliada. Editorial FC. Madrid.

$$I = \pm [E + A + D + RV + RC + PR + EX + IT]$$

- **I (Importancia del impacto):** Importancia del impacto sobre el entorno.
- **± (Signo):** Hace referencia al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores ambientales.
- **E (Efecto):** Relación causa-efecto.
- **A (Acumulación):** Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **D (Duración):** Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.
- **R (Reversibilidad):** Posibilidad de que el elemento afectado retorne a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.
- **RC (Recuperabilidad):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, por medio de la intervención humana, del factor afectado.
- **PR (Periodicidad):** Regularidad de la manifestación del efecto.
- **EX (Extensión):** Área de influencia del impacto en relación con el área del proyecto (% de área, respecto a la superficie total del proyecto).
- **IT (Intensidad):** Grado de destrucción/afección o mejora que provoca la acción sobre un determinado elemento del medio.

Ello ha permitido clasificar cada uno de los impactos en las categorías establecidas por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental: compatible, moderado, severo y crítico.

Una vez valorada la magnitud de afección a cada uno de los factores ambientales se procedió a determinar la importancia de cada uno de ellos en cuanto a su mayor o menor contribución al valor ambiental de la zona. Para ello se procedió al reparto de 100 unidades de importancia (UI) entre todos los factores implicados, siendo este reparto proporcional al peso ambiental de cada factor: Se ha dado más relevancia al Cambio Climático (18 UI) por su implicación a largo plazo en el resto de elementos del medio considerados; a la Edafología (16 UI) por la potencialidad del suelo para albergar cultivos; al medio socioeconómico (12 UI) porque el proyecto implicaría el desarrollo de la actividad económica de la zona, generando nuevos puestos de trabajo durante la construcción y favoreciendo los existentes en la planta por aumento de su vida útil; a la Fauna (11 UI) por la presencia potencial en la zona de numerosas especies protegidas (a pesar de ser una zona desnaturalizada); a la geología (10 UI); al Paisaje (8 UI); a la calidad atmosférica (14 UI repartidas entre calidad del aire y calidad acústica); a la vegetación (6 UI) por estar altamente desnaturalizada y al Sistema Territorial (5 UI).

Estos datos fueron introducidos en la MATRIZ CAUSA-EFECTO que se presenta más adelante. En ella cada valor de importancia introducido (valoración numérica del impacto detectado) fue multiplicado por las UI (unidades de importancia) aportada a cada elemento del medio potencialmente afectado. Así, la suma por filas y columnas de todos los valores, dividido por el total de las UI (100) permitió obtener los siguientes resultados:

- La suma ponderada por columnas: identifica las acciones más agresivas, las poco agresivas y las beneficiosas.
- La suma ponderada por filas: indica los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida, las consecuencias del proyecto, considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

MATRIZ DE IMPORTANCIA		Unidades de Importancia	CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN		CLAUSURA	SUMA ABSOLUTA	SUMA RELATIVA
Actuaciones impactantes			Desbroce y limpieza de terrenos	Excavación a cielo abierto y acondicionamiento de la celda	Instalaciones auxiliares y acopio de materiales y residuos	Transporte a vertedero de excedentes de tierras	Extensión de residuos por tongadas	Presencia de la celda	Sellado de celda		
Elementos del medio											
Clima y Cambio Climático	Contribución a la reducción de emisiones de GEI	18	22					25	25	72	12,96
Geología, Litología y Topografía	Eliminación del material geológico	10		37						37	3,70
Edafología	Alteración y pérdida de suelos	8		33						33	2,64
	Riesgo de contaminación de suelos	8			9			12	12	33	2,64
Vegetación	Afección a vegetación	6	30							30	1,80
Fauna	Afecciones indirectas a la fauna	11	8	8		8				24	2,64
Paisaje	Impacto visual	8			10			21		31	2,48
Calidad del Aire	Emisión de contaminantes y partículas	7		10		8	8			26	1,82
Calidad Acústica	Generación de ruidos y vibraciones	7		9		10				19	1,33
Socioeconomía	Generación de empleo	6		17		17				34	2,04
	Salud humana	6					25			25	1,50
Sistema Territorial	Incremento del tráfico	5				12				12	0,60
SUMA ABSOLUTA		100	60	114	19	55	33	58	37		
SUMA RELATIVA			6,64	9,57	1,52	3,76	2,06	7,14	5,46		

Según lo expuesto anteriormente, no existe ningún impacto relevante de carácter Crítico, habiendo sido valorados como Compatibles el 78 % de los impactos significativos detectados:

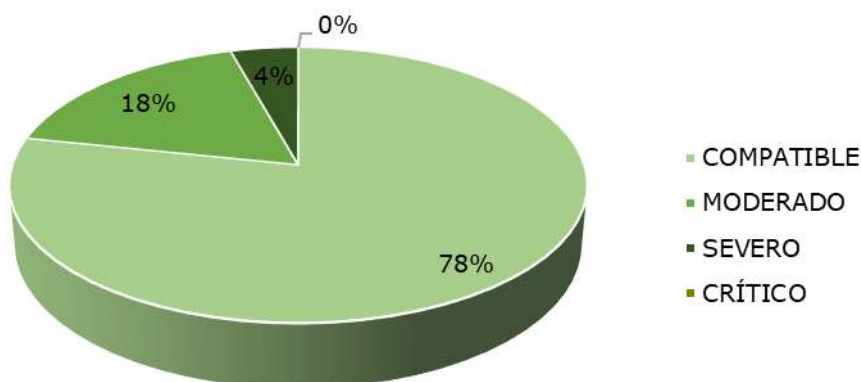
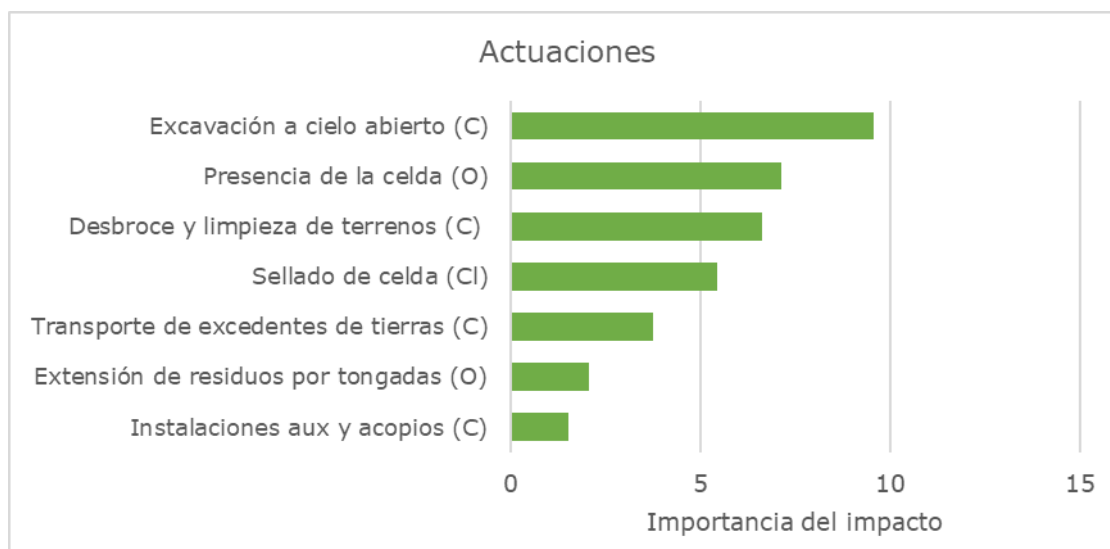


Imagen 42 Resumen de Impactos Ambientales Significativos valorados

JJ 2.1. Actuaciones más impactantes

La imagen siguiente representa las actuaciones del proyecto con incidencia ambiental, por orden de "importancia" del impacto ocasionado:



(C) – Fase de Construcción; (O) – Fase de Operación; (CI) – Fase de Clausura

Imagen 43 Jerarquización del impacto ocasionado por las distintas actuaciones que componen el proyecto

Según se desprende de la figura anterior, la actuación para la que ha sido descrita una mayor importancia del impacto es la **excavación y movimiento de tierras** necesaria, durante la fase de construcción, para la instalación de la tercera celda de vertido.

Ello afectará directamente al material geológico y el suelo ubicado en la zona exacta de implantación de la nueva celda; el cual ha sido estimado en 128.747 m³ de material blando y 32.186 m³ de roca. La importancia del impacto producido sobre este elemento radica en que este no podrá ser revertido, ya que el material extraído será rellenado con el residuo obtenido de la planta de secado térmico y compostaje.

Estas actuaciones implicarán además afecciones sobre la calidad del aire (por generación de partículas), la calidad acústica (por generación de ruidos); y en último término a la fauna por la alteración del hábitat ocasionada por estas dos últimas afecciones. En todo caso, estas serán afecciones de carácter temporal que desaparecerán inmediatamente tras la finalización de la fase de construcción.

En segundo lugar en importancia se encuentra la **presencia de la celda de vertido** durante toda su vida útil (*fase de operación*). Esta tendrá afecciones directas sobre el paisaje circundante y más específicamente desde los puntos desde los que exista visibilidad de las nuevas instalaciones. Los estudios desarrollados en el EsIA concluyen que el nuevo cerramiento será visible desde una superficie de 1.730,18 ha, lo cual equivale al 5,36 % de su envolvente de 10 km. (Caba reseñar, en todo caso, que este no será visible desde la mayor parte de los núcleos poblacionales más cercanos: Loeches y Torres de la Alameda).

Tanto durante la operación como tras el posterior **sellado de la celda** (*fase de clausura*), la descomposición anaeróbica de la materia orgánica depositada en el vertedero generará biogás. Está previsto que este sea interceptado en una red específica hacia una planta de tratamiento, donde será convertido en energía o incinerado de forma controlada.

En todo caso, para minimizar el riesgo de contaminación del suelo será preciso desarrollar un mantenimiento y seguimiento adecuado de las redes de lixiviados y pluviales existentes (tanto en fase de operación como tras su sellado).

JJ 2.2. Elementos del medio más impactadas

La imagen siguiente representa las afecciones del proyecto sobre cada uno de los elementos del medio, por orden de "importancia" del impacto ocasionado:

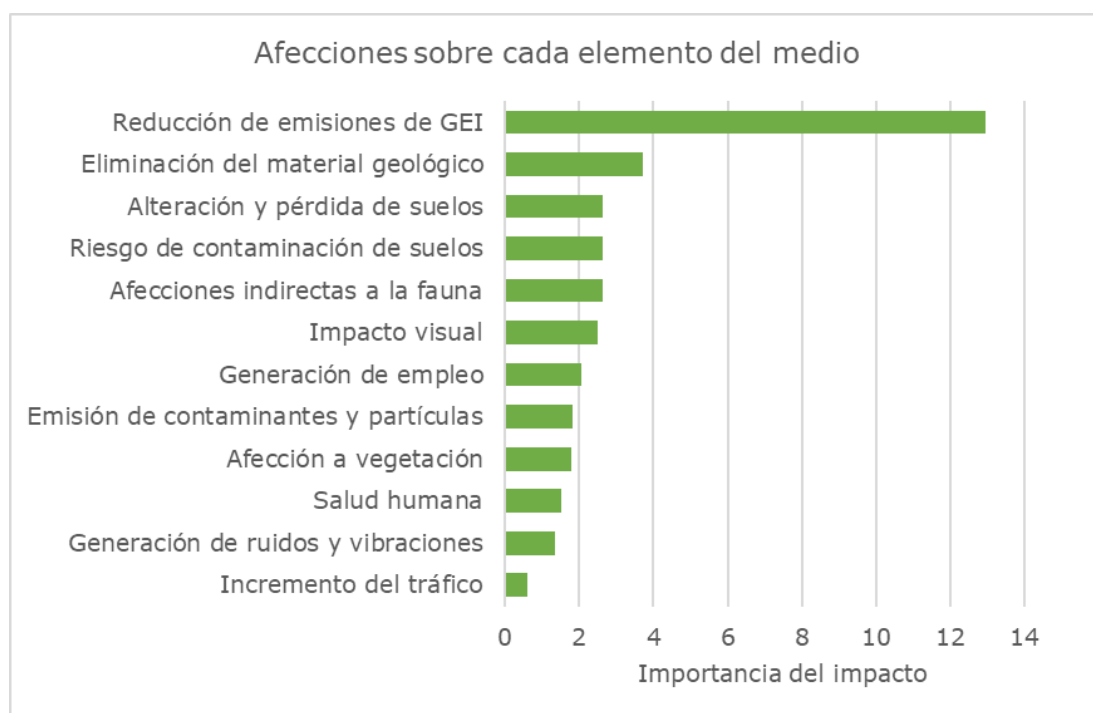


Imagen 44 Jerarquización del impacto ocasionado sobre los distintos elementos del medio

El elemento del medio sobre el que ha sido detectado un impacto de mayor relevancia es el **cambio climático**. Ello es debido a que la ampliación del vertedero implicará:

- Pérdida de fijación de 10.497 toneladas de CO₂ en 30 años, debido al desbroce de la vegetación existente en la zona de implantación: 34.038 m² de formaciones herbáceas. (En todo caso, el sellado de la celda concluirá con la revegetación de su superficie con especies herbáceas. Ello permitirá compensar este impacto).

- La generación de biogás por descomposición de materia orgánica: Mediante los cálculos efectuados se obtiene que las emisiones de GEI debidas a la producción de biogás durante 30 años son de 1.100 t CO₂ equivalentes, lo que equivaldría a evitar un 47% emisiones de GEI debidas a combustión de combustible sólido. Por otro lado, las emisiones de GEI debidas a la producción de metano durante 30 años son de 0,0004 t CO₂ equivalentes, evitando así un 43% de emisiones de GEI debidas a la combustión de combustible sólido.

A este respecto cabe reseñar que las instalaciones actuales producen energía eléctrica de alta eficiencia mediante cogeneración a partir de gas natural que genera el calor necesario para secar los lodos. Con ella se cubre la demanda energética de las instalaciones actuales, siendo los excedentes enviados a la Red.

Se puede concluir por tanto que la ampliación del vertedero permitirá ampliar la vida útil de las instalaciones existentes, las cuales se encuentran en consonancia con los principios dictados por las estrategias comunitarias y nacionales de economía circular, y específicamente con sus objetivos de reducción del consumo y el desperdicio de energía.

*En segundo lugar en importancia se encuentra el **material geológico**, el cual, tal como ha sido comentado, será retirado durante la excavación y movimiento de tierras; no siendo posible su restitución debido a que el material extraído será rellenado con el residuo obtenido de la planta de secado térmico y compostaje.*

*Dicho movimiento de tierras implicará a su vez afecciones sobre el **suelo**; siendo este el tercer impacto en importancia. En todo caso, el riesgo más importante para este elemento estará asociado al correcto funcionamiento de las redes de lixiviados y pluviales; así como de la impermeabilización de la celda. Es por ello que será preciso el desarrollo de un correcto mantenimiento de las instalaciones en todas las fases: construcción, operación y clausura.*

JJ 2.3. Conclusión

*Según lo expuesto anteriormente, no se han detectado impactos relevantes de carácter crítico. La gran mayoría son de tipo compatible debido a su escasa magnitud y/o a su temporalidad, existiendo además la posibilidad de aplicación de medidas de minimización sobre ellos. Por ello, el impacto ambiental global del Proyecto de "Ampliación de Vertedero de lodos de EDAR en Planta de Secado Térmico y Compostaje, y Vertedero de Lodos de EDAR" se considera **MODERADO** siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas y correctoras incluidas en el presente documento.*

K] ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En el presente capítulo se resumen las medidas planteadas en el EsIA del proyecto para minimizar, corregir y compensar los impactos previamente detectados:

El EsIA especifica inicialmente las Buenas Prácticas Ambientales que deberán ser desarrolladas para la prevención de impactos y minimización de riesgos durante la construcción de la nueva celda; describiéndose a continuación las medidas preventivas y correctoras específicas a aplicar en su operación y clausura.

K] 1. Medidas preventivas y correctoras

K] 1.1. Fase de operación

Se aplicarán todas las medidas prescritas en la AAI vigente de la Planta de Secado Térmico, además de las descritas a continuación:

a) Gestión general de la instalación

- *La gestión de la instalación será realizada por una persona con titulación adecuada y experiencia en este tipo de instalaciones.*
- *El resto del personal operativo de la instalación deberá recibir la formación profesional y técnica adecuada durante la vida útil de esta.*

b) Minimización de afecciones sobre el suelo y el agua

- *Con carácter general, no podrá recircularse directamente el lixiviado generado en el vertedero. A tal efecto, las instalaciones de tratamiento de lixiviados deberán estar dimensionadas adecuadamente para tratar el 100% de los lixiviados generados, o en su caso, el excedente será entregado a un gestor autorizado.*
- *Se instalará un caudalímetro para la medición de los lixiviados recogidos y enviados a la planta de tratamiento de lixiviados.*
- *El concentrado obtenido en la planta de tratamiento de lixiviados deberá someterse a los análisis pertinentes para determinar su posible carácter peligroso. Si como resultado de dichos análisis, el concentrado tuviera la consideración de peligroso, a los efectos de la normativa vigente en materia de residuos peligrosos, se enviará a una empresa autorizada para su gestión, en los restantes supuestos, podrá trasladarse al propio vertedero y mezclarse con la masa de residuos siempre y cuando no afecte a la estabilidad del vertedero.*
- *El sistema de tratamiento de lixiviados dispondrá de un plan de mantenimiento (limpieza regular de los equipos, desinfección periódica de las membranas de ósmosis, etc.) de forma que se mantenga un rendimiento adecuado.*
- *Se establecerán los mecanismos necesarios para garantizar que todos los efluentes residuales generados sean tratados en la instalación de depuración, sin realizar su vertido directo al sistema integral de saneamiento.*
- *El funcionamiento de la instalación de tratamiento deberá garantizar que el vertido final al Sistema Integral de Saneamiento cumple con las condiciones establecidas en la Ley 10/1993, de 26 de octubre, sobre Vertidos Líquidos Industriales al Sistema Integral de Saneamiento.*
- *En caso de no asegurarse el cumplimiento de los límites establecidos en la citada Ley 10/1993 las aguas residuales se recogerán como residuo y en función de su naturaleza y composición se entregarán a un gestor autorizado.*

- Se adoptarán las medidas adecuadas, según el art. 16 de la Ley 10/1993, de 26 de octubre, para evitar los vertidos accidentales de efluentes que puedan ser potencialmente peligrosos para la seguridad física de las personas, el medio ambiente, las instalaciones de la depuradora de aguas residuales, o la propia red de alcantarillado; y específicamente:
 - No existirá conexión directa de los sistemas de recogida de derrames en las zonas de almacenamiento de productos químicos y residuos peligrosos con la red de saneamiento. Todos los efluentes que se generen en estas zonas serán gestionados adecuadamente de acuerdo a su naturaleza y composición.
 - No se llevará a cabo ninguna actividad de proceso o mantenimiento, así como ningún almacenamiento de productos químicos, en puntos próximos a los sumideros de la red de pluviales. En caso de llevarse a cabo alguna actividad que pueda originar riesgo de derrames en la proximidad de la red de evacuación, los sumideros afectados permanecerán sellados, de forma que se garantice que ningún vertido originado en dichas áreas sea vertido sin control previo.

c) Minimización de generación de ruidos

- Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos.
- Se desarrollará un mantenimiento adecuado de la maquinaria, lo cual eliminará los ruidos de elementos desajustados o desgastados.

d) Consideraciones en relación con el almacenamiento y gestión de residuos

- De conformidad con la legislación vigente en materia de residuos el titular de la instalación está obligada a:
 - Dar prioridad a la prevención en la generación de residuos, así como a la preparación para su reutilización y reciclado. En caso de generación de residuos cuya reutilización o reciclado no sea posible, éstos se destinarán a valorización siempre que sea posible, evitando su eliminación.
 - Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder.
 - No mezclar ni diluir los residuos con otras categorías de residuos, sustancias o materiales.
 - Almacenar, envasar y etiquetar los residuos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.
 - Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
 - Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.
 - Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.
- Los residuos no peligrosos generados en la instalación serán gestionados adecuadamente de acuerdo a su naturaleza y composición.
- Los residuos peligrosos se almacenarán en condiciones de seguridad, protegidos de las condiciones climatológicas adversas, en envases estancos y cerrados, correctamente etiquetados e identificados y en zonas correctamente acondicionadas para evitar la posible contaminación del medio como consecuencia de derrames o vertidos.
- En ningún caso se acumularán sustancias peligrosas o residuos de ningún tipo en áreas no pavimentadas, que no estén acondicionadas para tal fin.
- Los almacenamientos de sustancias químicas deberán ajustarse a las especificaciones del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

- Para el almacenamiento de residuos, combustibles o productos químicos que, por su estado físico o pastoso, o por su grado de impregnación, pueda dar lugar a vertidos o generar lixiviados se dispondrá de cubetos o sistemas de recogida adecuados a fin de evitar el vertido al exterior de eventuales derrames. Estos sistemas de contención no podrán albergar ningún otro líquido, ni ningún elemento que disminuya su capacidad, de manera que quede disponible su capacidad total de retención ante un eventual derrame.
- La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. El tiempo de almacenamiento de residuos peligrosos no será nunca superior a un año. Se garantizará esa frecuencia mínima de recogida por parte de los gestores autorizados.
- Se redactarán protocolos de actuación en caso de posibles derrames de sustancias peligrosas. Estos derrames deberán recogerse inmediatamente, y el resultado de esta recogida, se gestionará adecuadamente mediante su almacenamiento, envasado y etiquetado como residuo peligroso para su entrega posterior a una empresa autorizada para su gestión.

KJ 1.2. Fase clausura

Se aplicarán todas las medidas prescritas en la Autorización Ambiental Integrada vigente de la Planta de Secado Térmico, y específicamente las descritas a continuación:

- Un mes antes del fin de la explotación de la celda de vertido nº 3, el titular deberá comunicárselo a la Dirección General de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Junto con esta comunicación deberá proponer un plan de sellado, indicando las fechas de ejecución.
- Una vez que se haya sellado definitivamente la celdas de vertido y, en un plazo no superior a tres meses, el titular de la instalación presentará a la Dirección General de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid un plano topográfico detallado del emplazamiento, a escala 1 :1.000, donde se precisará:
 - El límite de la capa de sellado y el conjunto de instalaciones existentes en el emplazamiento: valla exterior, conducciones perimetrales de evacuación de aguas pluviales, etc.
 - La posición exacta de los dispositivos de control: piezómetros, señalizaciones topográficas para controlar potenciales asentamientos.

El director de estas obras de sellado deberá acreditar que el mismo ha sido realizado ajustándose a las condiciones y requisitos establecidos al respecto en la AAI y en el proyecto de sellado. La acreditación se realizará mediante la expedición de un certificado de fin de obra del sellado del vertedero suscrito por dicho Director de obra, remitiéndose dicho certificado, en un plazo máximo de tres meses tras el sellado, a la citada Dirección General.

- De forma previa a la clausura total de la Planta de Secado Térmico y Compostaje se remitirá a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, una Memoria Ambiental, con el siguiente contenido:
 - Descripción del proyecto (incluyendo fases de ejecución y secuencia de desmontaje y derrumbes).
 - Análisis de potenciales impactos sobre el medio ambiente.
 - Medidas para la protección del medio ambiente.
 - Seguimiento y control del plan de clausura.
 - Informe de situación del suelo, en aplicación del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, y cuyo objetivo es detectar si existe o no afección a la calidad del suelo mediante caracterización analítica y, en caso afirmativo, establecer los planes de seguimiento y control de la misma o evaluar los riesgos para la salud humana y/o los ecosistemas, según los usos previstos en el emplazamiento.

K] 2. Medidas correctoras

- *En el supuesto de que, accidentalmente, se produjera algún vertido de materiales o residuos tóxicos, se procederá a su recogida junto con la parte afectada de suelo para su posterior gestión como residuos peligrosos. En caso de que esto sucediera, se atenderá a lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, en la Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid, y en el Decreto 326/1999, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados de la Comunidad de Madrid, con especial atención en lo referente a la separación en origen de los mismos y a las autorizaciones necesarias para los gestores e inscripción en los registros para gestión y transporte. Los aceites usados se gestionarán de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados.*
- *Una vez finalizadas las obras, se procederá a la retirada de todos los residuos que se hubieran generado. En ningún caso se crearán escombreras ni se abandonarán materiales de construcción u otros restos en los alrededores de las obras.*
- *En caso de que hubiesen sido afectados servicios o vías de circulación, se procederá a la restitución de estos a su situación original.*
- *Se potenciará la integración ambiental de la nueva celda en el medio:*
 - *En la medida de lo posible, las tierras sobrantes serán empleadas para las labores de restauración del terreno afectado por las obras.*
 - *En aquellas zonas en las que el tránsito de maquinaria haya ocasionado la compactación de suelos, se procederá a su descompactado con el fin de que vuelva a desarrollarse la cubierta vegetal herbácea (siempre que ello sea compatible con la operación de la instalación).*
 - *Los terrenos afectados por las obras que no sean imprescindibles para la operación de las instalaciones serán revegetados mediante hidrosiembra.*
 - *Se instalará una pantalla vegetal en torno al nuevo vallado.*

L] IMPACTOS RESIDUALES

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, define "Impacto Residual" como:

"Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección".

La combinación de los datos analizados en el capítulo I) "Identificación y valoración de impactos" y el capítulo J) "Establecimiento de Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias", permite identificar los siguientes impactos residuales a consecuencia del proyecto:

- Afección a la vegetación: Las obras comenzarán con el desbroce y limpieza del terreno sobre el que se ubicará la nueva celda. Esta zona concreta no recuperará la cubierta vegetal hasta que finalice la vida útil de esta tercera celda (momento en el que se desarrollará una adecuada restauración ambiental del terreno).
- Afección a la geología y el suelo: El movimiento de tierras a desarrollar durante las obras para la adecuación de la celda, así como para la instalación de sus redes de pluviales y lixiviados, implicará la eliminación y/o alteración del terreno. Este elemento será alterado en fase de obra, perpetuándose durante la fase de explotación (el relleno de lodos de EDAR no permitirá recuperar las condiciones iniciales del suelo).
- Afección al paisaje: La tercera celda supondrá un nuevo elemento disruptor del paisaje natural durante toda la vida útil de la misma.

En todo caso, el hecho de que la tercera celda se proyecte en las inmediaciones de las celdas existentes, dentro de la parcela actualmente ocupada por las instalaciones de tratamiento de lodos del Canal de Isabel II, permite concluir que estas afecciones no presentarán una gran relevancia.

Así, tal como ha sido previamente comentado, el paisaje en torno a la parcela en la que se ubican las instalaciones actuales (y dentro de la que se proyectan las nuevas instalaciones) se encuentra actualmente muy desnaturalizado por la presencia de zonas industriales; estando la vegetación formada por cultivos (principalmente de secano y en barbecho).

M] PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

M] 1. Controles establecidos en el EsIA

A continuación se presentan las medidas planteadas en el "Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental" descrito en el EsIA del proyecto:

M] 1.1. Fase de construcción

Se realizará un control periódico de la obra (visitas quincenales), de manera que se garantice que ésta se realiza de acuerdo con lo indicado en el apartado de medidas preventivas y correctoras, controlando, además de las labores técnicas de la construcción, aquellas que tengan que ver con las afecciones al medio.

Se elaborará un informe trimestral con los resultados del plan de vigilancia y control ambiental de las obras.

M] 1.2. Fase de operación y clausura

El seguimiento durante esta fase deberá corroborar que se aplican todas las medidas prescritas en la Autorización Ambiental Integrada vigente, así como aquellas que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, y que estas son eficaces en la minimización de afecciones sobre el medio y la población.

Se elaborará un informe anual con los resultados del plan de vigilancia y control ambiental de las instalaciones.

Los resultados obtenidos de las muestras de agua subterránea incluidos en el Estudio de Caracterización del Suelo (Fase II), realizado en junio 2011 para la tramitación de la planta actual, y los seguimientos desarrollados durante la explotación de las instalaciones actuales se considerarán como blanco ambiental preoperacional de la ampliación del vertedero.

a) Control de lixiviados

- *Deberá llevarse un registro de gestión de lixiviados en el cual, mensualmente, se registre el volumen de lixiviado tratado en la planta de tratamiento de lixiviado; el volumen de permealado generado y el volumen de concentrado.*
- *Trimestralmente durante la explotación de las nuevas celdas de vertido y semestralmente durante el mantenimiento postclausura, se realizará la toma de muestras y análisis simplificado del lixiviado.*

Los análisis a realizar en las muestras incluirán, al menos, los siguientes parámetros: Alcalinidad, dureza, aluminio, amonio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, carbono orgánico total (COT), cianuros, cloruros, cobalto, · cobre, conductividad, coliformes totales, coliformes fecales, cromo 111, cromo VI, DQO, 0805, fenoles, fluoruros, fósforo total, hierro, hidrocarburos totales de petróleo (TPH), manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitratos, nitritos, nitrógeno total, pH, potasio, plomo, sodio, sulfatos, sulfuros, selenio, temperatura y zinc.

- *Anualmente durante la fase de explotación y bienalmente durante la fase de mantenimiento postclausura, se realizará un análisis completo del lixiviado, incluyendo los parámetros siguientes: Alcalinidad, dureza, aluminio, amonio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, carbono orgánico total (COT), cianuros, cloruros, cobalto, · cobre, conductividad, coliformes totales, coliformes fecales, cromo 111, cromo VI, DQO, 0805, fenoles, fluoruros, fósforo total, hierro, hidrocarburos totales de petróleo (TPH), manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitratos, nitritos, nitrógeno total, pH, potasio, plomo, sodio, sulfatos, sulfuros, selenio, temperatura, zinc, AOX, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), compuestos orgánicos volátiles (COV) y PCB.*

- Deberá instalarse un caudalímetro para la medición de los lixiviados recogidos y enviados a la planta de tratamiento de lixiviados. A partir de los datos registrados se calcularán los volúmenes mensuales y anual de lixiviados, que se anotarán en el Registro Ambiental.

La toma de muestras de lixiviados y emisión de posteriores informes deberán ser realizados por entidades independientes de capacidad técnica justificada para efectuar tales actuaciones. Los análisis serán realizados por un organismo acreditado por ENAC, o cualquier Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a Nivel Internacional entre entidades de acreditación.

b) Control de aguas subterráneas

- Trimestralmente durante la fase de explotación y semestralmente durante la de mantenimiento postclausura, se realizará la toma de muestras y análisis de la calidad del agua de los piezómetros de control de aguas subterráneas. El análisis incluirá los siguientes parámetros: Alcalinidad, dureza, aluminio, amonio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, carbono orgánico total (COT), cianuros, cloruros, cobalto, cobre, conductividad, coliformes totales, coliformes fecales, cromo 111, cromo VI, DQO, 0805, fenoles, fluoruros, fósforo total, hierro, hidrocarburos totales de petróleo (TPH), manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitratos, nitritos, nitrógeno total, pH, potasio, plomo, sodio, sulfatos, sulfuros, selenio, temperatura y zinc.
- Anualmente durante la explotación y durante el mantenimiento postclausura, se realizará un análisis completo de muestras de todos los piezómetros que incluya: Alcalinidad, dureza, aluminio, amonio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, carbono orgánico total (COT), cianuros, cloruros, cobalto, cobre, conductividad, coliformes totales, coliformes fecales, cromo 111, cromo VI, DQO, 0805, fenoles, fluoruros, fósforo total, hierro, hidrocarburos totales de petróleo (TPH), manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitratos, nitritos, nitrógeno total, pH, potasio, plomo, sodio, sulfatos, sulfuros, selenio, temperatura y zinc. AOX, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), compuestos orgánicos volátiles (COV) y PCB.

En el caso de que el valor de AOX sea superior a 500 µg/l se analizarán los compuestos orgánicos clorados que determine esta Dirección General.

- Trimestralmente durante la explotación y semestralmente durante la de mantenimiento postclausura, se realizará la medida del nivel freático en todos los piezómetros que forman la red de control de calidad de las aguas subterráneas.

La toma de muestras y emisión de posteriores informes deberán ser realizados por entidades independientes de capacidad técnica justificada para efectuar tales actuaciones. Los análisis serán realizados por un organismo acreditado por ENAC, o cualquier Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a Nivel Internacional entre entidades de acreditación, de acuerdo con el documento "Pautas para la realización de los controles establecidos en las Autorizaciones Ambientales Integradas" disponibles en la página web www.madrid.org.

Los resultados obtenidos de las muestras de agua subterránea incluidos en el Estudio de Caracterización del Suelo (Fase II), realizado en junio 2011, y los seguimientos desarrollados durante la explotación de las instalaciones actuales se considerarán como blanco ambiental preoperacional de la ampliación del vertedero.

c) Control de la morfología de las celdas del vertedero y de potenciales asentamientos

- Anualmente durante la fase de explotación de la celda 3 del vertedero, se controlará la estructura y composición de la misma, determinando, mediante levantamiento topográfico, la superficie ocupada por los residuos y el volumen y composición de los mismos y calculando la capacidad restante de depósito que queda disponible en el vertedero. Para ello, se habrá realizado un levantamiento topográfico del vaso del vertedero antes del inicio del vertido de residuos.
- Trimestralmente durante la fase de explotación y semestralmente durante la fase de mantenimiento postclausura del vertedero, se controlará los potenciales asentamientos, subsidencias y movimientos horizontales de la masa de residuos depositada, o, en su caso, la capa de sellado, mediante señalizaciones topográficas instaladas con esta finalidad. Así

mismo, mensualmente durante la fase de explotación y trimestralmente durante la fase de mantenimiento postclausura del vertedero, se realizará una inspección para la detección de grietas, hundimientos y erosiones en la capa de sellado.

d) Balance hídrico del vertedero

- *Anualmente se deberá realizar un balance hídrico del vertedero para el cual se emplearán datos de caudal de lixiviados registrados y datos meteorológicos registrados en la estación meteorológica de la instalación y los planos topográficos de cambios que se produzcan en la superficie del vertedero (zonas selladas, zonas de vertido, etc.). Para realizar el cálculo se deberá de tener en cuenta la cantidad de agua de lluvia que se infiltra en cada celda y los lixiviados producidos por los residuos depositados, como consecuencia de su contenido en humedad y por la descomposición de la materia orgánica que contienen.*

M] 2. Controles adicionales establecidos en el presente informe

Tal como se establece en el apartado D)6.2. "Investigación de la calidad del suelo", como punto base para conocer la calidad del suelo actual en la zona exacta de ubicación de la tercera celda, se propone tomar una serie de 6 muestras por hectárea: 20 muestras en total, tomadas de forma uniforme a lo largo de toda la superficie, a una profundidad de 25 cm. En ellas se analizarán, al menos, metales pesados.

Así, se propone una primera caracterización inicial para conocer los valores presentes en el suelo y una caracterización cada tres años para realizar el seguimiento de la posible contaminación generada por la actividad. (Cuando se proceda a la aprobación de esta propuesta de caracterización inicial del suelo (Fase I) se desarrollará el plan de calidad para los trabajos de muestreo y análisis (Fase II)).

M] 3. Controles establecidos en la AAI vigente

Además de las medidas y seguimientos planteados en el EsIA (y descritos en el capítulo anterior) será preciso el desarrollo de los controles específicos establecidos en la Autorización Ambiental Integrada de la Instalación Actual⁵.

Los resultados obtenidos de las muestras de agua subterránea incluidos en el Estudio de Caracterización del Suelo (Fase II), realizado en junio 2011 para la tramitación de la planta actual, y los seguimientos desarrollados durante la explotación de las instalaciones actuales se considerarán como blanco ambiental preoperacional de la ampliación del vertedero.

M] 3.1. Control de lixiviados

- Trimestralmente durante la explotación de las nuevas celdas de vertido y semestralmente durante el mantenimiento postclausura, se realizará la toma de muestras y análisis simplificado del lixiviado.

Los análisis a realizar en las muestras incluirán, al menos, los siguientes parámetros: Alcalinidad, dureza, aluminio, amonio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, carbono orgánico total (COT), cianuros, cloruros, cobalto, · cobre, conductividad, coliformes totales, coliformes fecales, cromo 111, cromo VI, DQO, 0805, fenoles, fluoruros, fósforo

⁵ Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental relativa a la solicitud de Autorización Ambiental Integrada (AAI) para una Instalación de Planta de Secado Térmico y Compostaje y Vertedero de Lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) y a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del citado Vertedero, presentada por el Canal de Isabel II con CIF Q 2817017 C, en el término municipal de Loeches (19/02/2013)

Modificada por Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental, de fecha 19 de febrero de 2013, por la que se otorga la Autorización Ambiental Integrada a CANAL DE ISABEL II, para la instalación de planta de secado térmico y compostaje y vertedero de lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales, en el término municipal de Loeches.

total, hierro, hidrocarburos totales de petróleo (TPH), manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitratos, nitritos, nitrógeno total, pH, potasio, plomo, sodio, sulfatos, sulfuros, selenio, temperatura y zinc.

- Anualmente durante la fase de explotación y bienalmente durante la fase de mantenimiento postclausura, se realizará un análisis completo del lixiviado, incluyendo los parámetros siguientes: Alcalinidad, dureza, aluminio, amonio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, carbono orgánico total (COT), cianuros, cloruros, cobalto, cobre, conductividad, coliformes totales, coliformes fecales, cromo 111, cromo VI, DQO, 0805, fenoles, fluoruros, fósforo total, hierro, hidrocarburos totales de petróleo (TPH), manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitratos, nitritos, nitrógeno total, pH, potasio, plomo, sodio, sulfatos, sulfuros, selenio, temperatura, zinc, AOX, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), compuestos orgánicos volátiles (COV) y PCB.
- Deberá instalarse un caudalímetro para la medición de los lixiviados recogidos y enviados a la planta de tratamiento de lixiviados. A partir de los datos registrados se calcularán los volúmenes mensuales y anual de lixiviados, que se anotarán en el Registro Ambiental.

La toma de muestras de lixiviados y emisión de posteriores informes deberán ser realizados por entidades independientes de capacidad técnica justificada para efectuar tales actuaciones. Los análisis serán realizados por un organismo acreditado por ENAC, o cualquier Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a Nivel Internacional entre entidades de acreditación.

MJ 3.2. Control de aguas subterráneas

- Trimestralmente durante la fase de explotación y semestralmente durante la de mantenimiento postclausura, se realizará la toma de muestras y análisis de la calidad del agua de los piezómetros de control de aguas subterráneas. El análisis incluirá los siguientes parámetros: Alcalinidad, dureza, aluminio, amonio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, carbono orgánico total (COT), cianuros, cloruros, cobalto, cobre, conductividad, coliformes totales, coliformes fecales, cromo 111, cromo VI, DQO, 0805, fenoles, fluoruros, fósforo total, hierro, hidrocarburos totales de petróleo (TPH), manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitratos, nitritos, nitrógeno total, pH, potasio, plomo, sodio, sulfatos, sulfuros, selenio, temperatura y zinc.
- Anualmente durante la explotación y durante el mantenimiento postclausura, se realizará un análisis completo de muestras de todos los piezómetros que incluya: Alcalinidad, dureza, aluminio, amonio, antimonio, arsénico, bario, boro, cadmio, carbono orgánico total (COT), cianuros, cloruros, cobalto, cobre, conductividad, coliformes totales, coliformes fecales, cromo 111, cromo VI, DQO, 0805, fenoles, fluoruros, fósforo total, hierro, hidrocarburos totales de petróleo (TPH), manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitratos, nitritos, nitrógeno total, pH, potasio, plomo, sodio, sulfatos, sulfuros, selenio, temperatura y zinc. AOX, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), compuestos orgánicos volátiles (COV) y PCB.

En el caso de que el valor de AOX sea superior a 500 µg/l se analizarán los compuestos orgánicos clorados que determine esta Dirección General.

- Trimestralmente durante la explotación y semestralmente durante la de mantenimiento postclausura, se realizará la medida del nivel freático en todos los piezómetros que forman la red de control de calidad de las aguas subterráneas.

La toma de muestras y emisión de posteriores informes deberán ser realizados por entidades independientes de capacidad técnica justificada para efectuar tales actuaciones. Los análisis serán realizados por un organismo acreditado por ENAC, o cualquier Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a Nivel Internacional entre entidades de acreditación, de acuerdo con el documento "Pautas para la realización de los controles establecidos en las Autorizaciones Ambientales Integradas" disponibles en la página web www.madrid.org.

Los resultados obtenidos de las muestras de agua subterránea incluidos en el Estudio de Caracterización del Suelo (Fase II), realizado en junio 2011, y los seguimientos desarrollados durante la explotación de las instalaciones actuales se considerarán como blanco ambiental preoperacional de la ampliación del vertedero.

M] 3.3. Control de la morfología de las celdas del vertedero y de potenciales asentamientos

- Anualmente durante la fase de explotación de la celda 3 del vertedero, se controlará la estructura y composición de la misma, determinando, mediante levantamiento topográfico, la superficie ocupada por los residuos y el volumen y composición de los mismos y calculando la capacidad restante de depósito que queda disponible en el vertedero. Para ello, se habrá realizado un levantamiento topográfico del vaso del vertedero antes del inicio del vertido de residuos.
- Trimestralmente durante la fase de explotación y semestralmente durante la fase de mantenimiento postclausura del vertedero, se controlará los potenciales asentamientos, subsidencias y movimientos horizontales de la masa de residuos depositada, o, en su caso, la capa de sellado, mediante señalizaciones topográficas instaladas con esta finalidad. Así mismo, mensualmente durante la fase de explotación y trimestralmente durante la fase de mantenimiento postclausura del vertedero, se realizará una inspección para la detección de grietas, hundimientos y erosiones en la capa de sellado.

M] 3.4. Balance hídrico del vertedero

- Anualmente se deberá realizar un balance hídrico del vertedero para el cual se emplearán datos de caudal de lixiviados registrados y datos meteorológicos registrados en la estación meteorológica de la instalación y los planos topográficos de cambios que se produzcan en la superficie del vertedero (zonas selladas, zonas de vertido, etc.). Para realizar el cálculo se deberá tener en cuenta la cantidad de agua de lluvia que se infiltra en cada celda y los lixiviados producidos por los residuos depositados, como consecuencia de su contenido en humedad y por la descomposición de la materia orgánica que contienen.

M] 3.5. Gestión de aguas

- Deberá llevarse un registro de gestión de lixiviados en el cual, mensualmente, se registre el volumen de lixiviado tratado en la planta de tratamiento de lixiviado; el volumen de permeado generado y el volumen de concentrado.

N] EQUIPO REDACTOR

A continuación se incluye la relación de todo el equipo técnico que ha participado en la elaboración del presente Documento:

09/09/2025

ANEXOS

ANEXO I – CARTOGRAFÍA

ANEXO II – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GEOTEXTILES

**ANEXO III – REQUISITOS DE DISEÑO DE LA NUEVA CELDA Nº 3 DE VERTIDO
ESTABLECIDOS EN EL REAL DECRETO 646/2020 DE 7 DE JULIO**

ANEXO IV – ESTUDIO GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO

ANEXO V - ESTUDIO TEÓRICO DE GENERACIÓN DE BIOGÁS EN LA CELDA Nº 3

ANEXO VI – INVESTIGACIÓN DE CALIDAD DEL SUELO (FASE II) 2011-2012

**ANEXO VII – INFORME DE CARACTERIZACIÓN EXPLORATORIA DEL SUBSUELO
DE LA PARCELA DONDE SE VA A CONSTRUIR UNA CELDA**

ANEXO VIII – ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS DE LA PARCELA DE LA NUEVA CELDA DE ALMACENAMIENTO

ANEXO IX – PLAN DE EMERGENCIAS

ANEXO X – ANÁLISIS DE RIESGOS

ANEXO XI – PLAN DE AUTOPROTECCIÓN

**ANEXO XII – RESOLUCIÓN POR LA QUE LAS INSTALACIONES SON DECLARADAS
DE INTERÉS PÚBLICO**

ANEXO XIII – RESUMEN NO TÉCNICO