



**CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS “JARAMA”,
TÉRMINO MUNICIPAL DE TITULCIA (COMUNIDAD DE
MADRID)**

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA (AAI)

ANEXO 3. INFORME BASE DEL SUELO Y DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Septiembre, 2026



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS.....	4
3. METODOLOGÍA Y ALCANCE	5
4. ESTUDIO HISTORICO.....	5
4.1. Contexto geográfico.....	5
4.2. Estudio histórico del emplazamiento y el entorno inmediato	6
4.2.1. Evolución histórica de los usos del suelo	6
4.2.2. Usos del suelo actuales.....	9
4.2.3. Estudio de antecedentes ambientales y/o episodios contaminantes y estimación del alcance de sus efectos.	10
4.2.4. Usos del suelo previstos	11
5. ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO	13
5.1. Climatología local	13
5.2. Contexto geológico regional.....	13
5.3. Contexto hidrogeológico regional	14
5.4. Caracterización hidrogeológica regional básica	15
5.5. Usos locales de las aguas subterráneas	17
5.6. Relaciones entre aguas subterráneas y aguas superficiales	17
5.7. Usos de las aguas superficiales que pudieran verse afectadas por posible contaminación	19
5.8. Usos del suelo en el entorno próximo del emplazamiento	19
6. DESARROLLO DEL MODELO CONCEPTUAL INICIAL DEL EMPLAZAMIENTO	20
6.1. Identificación de las fuentes/actividades potencialmente contaminantes del proyecto y estimación del alcance DE SUS EFECTOS	20
6.2. Identificación de las posibles áreas afectadas por instalaciones o actividades previas	21
6.3. Identificación de vías de movilización y exposición de contaminantes, así como de los receptores humanos o ecológicos afectados.....	21
7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO	22
8. PROPUESTA DE ESTRATEGIA DE MUESTREO Y ANÁLISIS PARA EJECUCIÓN DEL BLANCO AMBIENTAL.....	23



8.1. Muestreo de suelos y aguas subterráneas.....	23
8.2. Programa analítico	30

EQUIPO REDACTOR:

██████████	██████████
██	██
██	██
██████████	██████████



1. INTRODUCCIÓN

El presente Informe Base del Suelo y de las Aguas Subterráneas (IBSAS) se redacta en el marco de la solicitud de Autorización Ambiental Integrada (AAI) para el futuro Centro de Tratamiento de Residuos "Jarama", promovido por PreZero y ubicada en el término municipal de Titulcia (polígono 2, parcelas 39, 42, 43, 46 y 47).

Su objeto es caracterizar el estado inicial del suelo y del acuífero subterráneo, con el fin de establecer un punto de partida que permita detectar, en un futuro, posibles afecciones atribuibles al funcionamiento de la instalación.

Este informe, obligatorio para actividades que impliquen el uso, producción o emisión de sustancias peligrosas relevantes conforme a la *Tabla A3.1 del Anexo III de las "Instrucciones de solicitud de la AAI"* (RDL 1/2016 y desarrollo reglamentario), se estructura en dos fases.

En la **Fase 1** se recopila y analiza la información histórica, geológica, hidrogeológica y de uso del suelo, y se elabora un modelo conceptual preliminar; la **Fase 2**, condicionada a los resultados de esta primera etapa, incluirá la ejecución de campañas de muestreo y análisis de suelos y aguas subterráneas orientadas a establecer el estado de referencia del emplazamiento y verificar la posible existencia de afecciones asociadas tanto a los usos históricos identificados como a las actividades desarrolladas en el entorno inmediato de las parcelas objeto de estudio.

Este estudio se enmarca, además, en una evaluación preliminar de viabilidad técnica y ambiental del emplazamiento, en un contexto regional de creciente necesidad de infraestructuras para la gestión sostenible de residuos en la Comunidad de Madrid y bajo los criterios de la economía circular, lo que refuerza la importancia de garantizar la compatibilidad del proyecto con el entorno físico, natural y socioeconómico.

2. OBJETIVOS

El objetivo general del IBSAS–Fase 1, es recopilar y analizar la información disponible para:

- Verificar la existencia de indicios de afección del suelo y/o de las aguas subterráneas en el emplazamiento.
- Definir el "blanco ambiental" inicial, estableciendo los valores de fondo o de referencia del suelo y del acuífero subterráneo que permitan evaluar, en el futuro, posibles afecciones derivadas de la actividad proyectada.

Este objetivo se desglosa en los siguientes puntos específicos:

- Recopilar antecedentes históricos y ambientales relevantes al emplazamiento y de su entorno inmediato.
- Describir las características geológicas, hidrogeológicas y usos del suelo en la zona.
- Identificar las actividades pasadas, presentes y previstas que puedan ser fuentes de contaminación.
- Elaborar un modelo conceptual preliminar que permita identificar las posibles fuentes de contaminación, las vías de migración de contaminantes y los potenciales receptores ambientales.



- Proponer la estrategia inicial de muestreo y análisis para confirmar o descartar indicios de afección y establecer el estado de referencia del emplazamiento previo a la implantación del Centro de Tratamiento de Residuos "Jarama".

3. METODOLOGÍA Y ALCANCE

Para desarrollar la Fase 1 del IBSAS se ha seguido un procedimiento en cuatro etapas:

- **Etapas 1:** se lleva a cabo un Estudio Histórico que incluye la revisión de cartografía y fotografías aéreas para reconstruir la evolución de los usos del suelo; la descripción de los usos actuales; y el análisis de antecedentes ambientales, identificando episodios de vertidos o instalaciones previas y estimando el alcance de sus posibles efectos.
- **Etapas 2:** se realiza un Estudio del Medio Físico, en el que se aborda la climatología local; el contexto geológico y la caracterización hidrogeológica, con especial atención al nivel freático y a las conexiones entre aguas subterráneas y superficiales; y el inventario de usos de suelo y de aguas en el entorno inmediato, identificando los receptores potenciales.
- **Etapas 3:** con toda la información anterior se elabora un Modelo Conceptual Preliminar, en el que se detallan las fuentes de contaminación (pasadas, presentes y previstas), las rutas de transporte de posibles contaminantes y los receptores humanos y ecológicos más vulnerables.
- **Etapas 4:** se define la Propuesta de Estrategia de Muestreo y Análisis, estableciendo los criterios generales para la selección de puntos de muestreo, profundidades, parámetros analíticos y plan de calidad según los requisitos del Anexo III.

Respecto al alcance del informe, comprende la caracterización ambiental de las parcelas objeto de análisis con una superficie conjunta aproximada de 74.000 m²; la evaluación preliminar de los principales focos potenciales de contaminación, así como el análisis de las áreas colindantes y usos del suelo adyacentes susceptibles de actuar como receptores ambientales.

4. ESTUDIO HISTORICO

El estudio histórico de los usos del suelo tiene como objetivo analizar la evolución del emplazamiento y su entorno, identificando posibles actividades o transformaciones que pudieran haber generado una afección ambiental. Para ello, se ha realizado una **revisión detallada de fotografías aéreas desde el año 1946 hasta la actualidad**, con el fin de identificar cambios morfológicos significativos y usos productivos desarrollados que pudieran estar asociados a la contaminación del suelo.

Además, se describen los usos actuales del suelo, así como los usos previstos según el planeamiento urbanístico vigente.

4.1. CONTEXTO GEOGRÁFICO

Las parcelas objeto de estudio se localizan en el término municipal de Titulcia, situado en el sector meridional de la Comunidad de Madrid, zona caracterizada por un relieve suavemente ondulado y presencia de cultivos agrícolas extensivos y áreas de pastizal.



El ámbito de las parcelas queda delimitado al norte por la Calle del Dr. Román Sanguino y al sur por la carretera M-404, que constituye el eje de conexión regional entre los municipios de Titulcia y Chinchón. La ubicación se sitúa en una franja de transición entre áreas de uso agrario y núcleos urbanos de baja densidad, con una infraestructura viaria y de servicios dispersa.

4.2. ESTUDIO HISTÓRICO DEL EMPLAZAMIENTO Y EL ENTORNO INMEDIATO

4.2.1. Evolución histórica de los usos del suelo

La evolución histórica de los usos del suelo en las parcelas objeto de estudio y su entorno se ha realizado a partir de la siguiente serie de ortofotos:



Figura 1. Ortofoto comparativa 2025-1946. Fuente: Nomecalles

El primer fotograma disponible de la serie histórica, fechado en 1946, refleja que las parcelas objeto de estudio se encontraban destinadas a aprovechamientos agrícolas, en coherencia con la matriz territorial predominante en el entorno. El ámbito presenta un estado inalterado, sin evidencias de procesos de urbanización ni de implantación de edificaciones o infraestructuras relevantes. Únicamente se identifica la traza de una vía pecuaria (al este) y de un camino que, con posterioridad, conformará el corredor de la actual carretera M-404.



Figura 2. Ortofoto comparativa 2025-1956. Fuente: Nomecalles



Figura 3. Ortofotografía comparativa 2025-1980. Fuente: Nomecalles

El recinto y su entorno más cercano mantienen una configuración invariable hasta la década de 1980, sin que se aprecien transformaciones significativas en su estructura territorial. Es a partir de dicho periodo cuando comienzan a implantarse edificaciones en el entorno próximo, iniciándose un proceso progresivo de antropización. No obstante, en ese momento el uso del suelo continúa siendo predominantemente agrícola, conservando el carácter productivo original del ámbito.



Figura 4. Ortofotografía comparativa 2025-1991. Fuente: Nomecalles

Durante la década de 1990, se consolida el desarrollo edificatorio previamente iniciado, materializándose diversas construcciones de índole industrial o residencial, entre las que destacan las instalaciones que posteriormente albergarán los centros de gestión de Recuperaciones Pérez. Este proceso supone una intensificación progresiva de la ocupación antrópica en el ámbito de estudio.

No obstante, en dicho periodo el uso del suelo en el entorno continúa siendo mayoritariamente agrícola, manteniéndose la matriz territorial productiva como uso predominante frente a las implantaciones edificatorias puntuales.



Figura 5. Ortofoto comparativa 2025-1999. Fuente: Nomecalles



Figura 6. Ortofoto comparativa 2025-2008. Fuente: Nomecalles

Entre 2011 y 2023 la única alteración en el uso del suelo en el entorno del estudio se registra en la parcela de Recuperaciones Pérez, ya que amplió sus instalaciones hacia el sur. Sin embargo, excluyendo esta parcela y las viviendas periféricas, el uso del suelo se mantiene mayoritariamente agrícola.



Figura 7. Ortofoto comparativa 2025-2011. Fuente: Nomecalles

Finalmente, en los dos últimos años, el crecimiento edificatorio se ha estabilizado, sin registrarse nuevas zonas. No obstante, se constata que la empresa Recuperaciones Pérez utilizó temporalmente algunas de las parcelas objeto de estudio como área de acopio de residuos,



usos que, a la fecha de realización del presente estudio, ya no se encuentran localizados en dichas parcelas.



Figura 8. Ortofotografía comparativa 2025-2023. Fuente: Nomecalles

4.2.2. Usos del suelo actuales

Los usos actuales de las parcelas seleccionadas para la ubicación del proyecto son exclusivamente agrarios, concretamente cultivos de secano, tal y como se ha descrito en el apartado anterior y se refleja en la figura siguiente.



Figura 9. Fotografía del recinto seleccionado en Titulcia. Fuente: Street View G. Maps

No obstante, como se indicó previamente, en los últimos meses se ha registrado la ocupación temporal de las parcelas situadas en el sector este para el acopio de materiales y el estacionamiento de vehículos de la empresa de gestión de residuos "Recuperaciones Pérez", como se puede observar en la siguiente figura.



Figura 10. Fotografía de las instalaciones de Recuperaciones Pérez. Fuente: Street View G. Maps

Referente a los asentamientos adyacentes al recinto, al otro lado de la carretera M-404, se tratan de residencias edificadas en suelo no urbanizable protegido.



Figura 11. Localización de las edificaciones sobre suelo no urbanizable protegido. Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Estudio de antecedentes ambientales y/o episodios contaminantes y estimación del alcance de sus efectos.

Tal y como se ha indicado en los capítulos 4.2.1 y 4.2.2, las parcelas objeto de estudio han sido históricamente empleadas con fines agrícolas. En principio, no se registran antecedentes de episodios contaminantes significativos que puedan haber afectado a la calidad del suelo, no obstante, no puede descartarse la aplicación previa de fertilizantes o plaguicidas en los cultivos, susceptibles de generar impactos puntuales sobre la calidad edáfica.



Adicionalmente, en los últimos meses se ha constatado la presencia en las parcelas de estudio de acopios de materiales y vehículos vinculados a la actividad de la empresa "Recuperaciones Pérez". Este tipo de almacenamiento y operativa puede comportar riesgos potenciales de afección al suelo derivados de derrames accidentales, pérdidas de aceites o vertidos de fluidos, cuya eventual infiltración dependerá de las condiciones de impermeabilización y de las características edafológicas del emplazamiento.

En consecuencia, resulta procedente considerar este factor como posible fuente adicional de alteración de la calidad del suelo. Esta circunstancia será tenida en cuenta de forma específica en el diseño de la campaña de investigación correspondiente a la Fase II del IBSAS y en la definición del programa analítico asociado.

Por todo lo comentado, se llevará a cabo un estudio analítico del suelo previo a la ejecución del proyecto, con el objeto de caracterizar su estado actual.

4.2.4. Usos del suelo previstos

El uso previsto del suelo en el emplazamiento objeto del presente Informe Base corresponde a la implantación del Centro de Tratamiento de Residuos "Jarama" de residuos no peligrosos, con recuperación de energía para generación eléctrica.

La actividad proyectada incluye el tratamiento térmico de rechazos procedentes de instalaciones de tratamiento mecánico-biológico (TMB) de residuos, que por su naturaleza y composición se consideran similares a los residuos domésticos.

El aprovechamiento energético se realizará a través de la generación de vapor de alta presión y su conversión en electricidad, la cual se destinará en primer término al autoconsumo de la instalación, exportándose el excedente a la red eléctrica de distribución.

Las parcelas objeto de estudio se localizan sobre suelos clasificados como Suelo No Urbanizable Común, categoría en la que los usos industriales vinculados al proyecto no se encuentran contemplados dentro del régimen de usos permitidos. No obstante, el promotor procederá, en coordinación con el Ayuntamiento de Titulcia, a la tramitación de una modificación del planeamiento vigente, mediante recalificación del suelo o desarrollo de un Plan Especial, con el fin de habilitar jurídicamente la implantación de la actividad proyectada y garantizar su compatibilidad con la normativa urbanística aplicable.

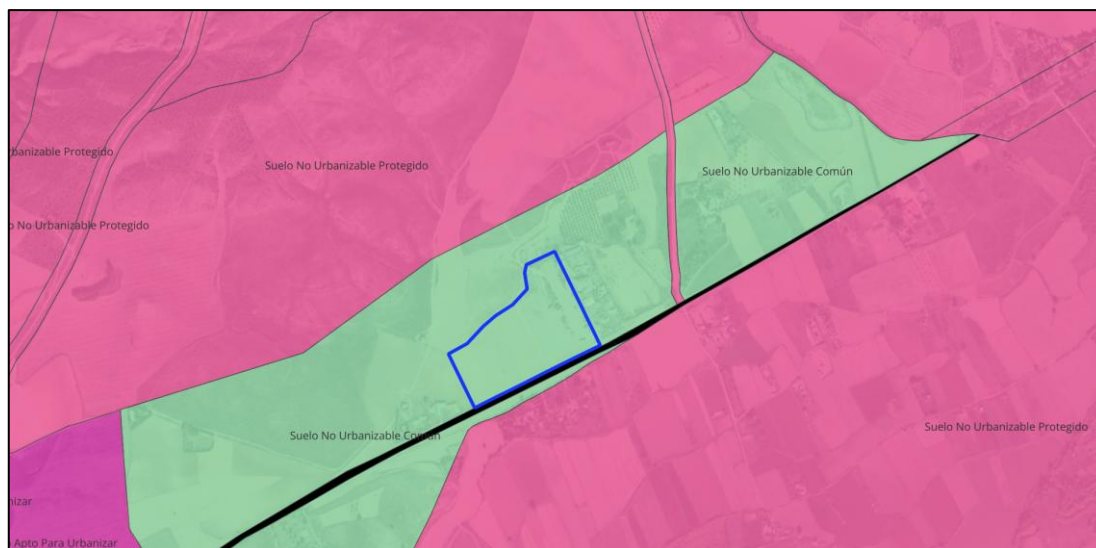


Figura 1. Usos del suelo previstos en las parcelas del proyecto y sus alrededores. Fuente: Elaboración propia.

Desde el punto de vista urbanístico y funcional, el suelo quedará destinado de forma principal a usos industriales relacionados con la valorización de residuos, generación de energía, tratamiento de subproductos y almacenamiento de materiales auxiliares. El conjunto de infraestructuras principales previstas incluye:

- Plataforma común de descarga y control de residuos.
- Fosos de recepción y almacenamiento de residuos.
- Instalación de una planta de pretratamiento y clasificación de residuos.
- Hornos – Calderas de recuperación de la planta de valorización energética.
- Sistemas de depuración de gases de combustión.
- Ciclo de agua vapor y generación eléctrica.

En cuanto a la gestión de las aguas, el diseño de la instalación responde al principio de vertido cero. Las aguas industriales generadas durante el proceso serán recirculadas y reutilizadas internamente, integrándose en un circuito cerrado que evita cualquier vertido al exterior.

Las aguas pluviales procedentes de cubiertas serán recogidas y almacenadas en depósitos específicos para su posterior aprovechamiento dentro de la propia instalación. Por su parte, las aguas pluviales procedentes de viales, zonas de circulación y superficies potencialmente expuestas al tránsito de vehículos serán recogidas mediante la red de drenaje proyectada y sometidas a los correspondientes sistemas de tratamiento, incluyendo decantación y separación de hidrocarburos cuando proceda, permitiendo igualmente su reutilización dentro del proceso.

Asimismo, las aguas sanitarias generadas por el personal serán conducidas a un depósito estanco de almacenamiento temporal, desde el que serán retiradas periódicamente por gestor autorizado para su adecuado tratamiento, sin producirse vertido alguno al dominio público hidráulico ni a la red de saneamiento.

En consecuencia, la instalación no contempla vertidos líquidos al exterior durante su funcionamiento ordinario, configurándose como una instalación de vertido cero desde el punto



de vista de la gestión del agua y minimizando tanto el consumo de recursos hídricos externos como la generación de efluentes.

5. ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO

En el presente capítulo se describe el marco físico en el que se localiza el ámbito de estudio.

5.1. CLIMATOLOGÍA LOCAL

Ninguna de las dos poblaciones más cercanas a la zona de estudio (Titulcia y Ciempozuelos) tienen estaciones meteorológicas propias, por lo que los datos se han referido la estación meteorológica de Aranjuez.

La zona de estudio presenta un clima típicamente mediterráneo con cierta continentalidad moderada. El régimen ombrotérmico distingue dos estaciones principales: un periodo seco, de finales de mayo a principios de octubre, y uno húmedo, de octubre a mayo. El ombroclima tiende a ser semiárido, con precipitaciones concentradas entre finales del otoño y el inicio del invierno.

Las temperaturas se caracterizan por inviernos suaves, con heladas poco frecuentes y de baja intensidad, y veranos calurosos. Durante los meses estivales (junio a septiembre), la sequía limita significativamente el desarrollo vegetal, desaconsejando la implantación de vegetación en este periodo. El resto del año ofrece condiciones climáticas más favorables para dichas labores, salvo en los días más fríos del invierno, cuando el riesgo de heladas es elevado. Por otro lado, la dirección dominante del viento y la localización de los núcleos urbanos cercanos reducen considerablemente el riesgo de dispersión de polvo hacia las poblaciones.

5.2. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

El estudio geológico del terreno en el que se localiza el recinto permite identificar las propiedades físicas del suelo y su comportamiento ante distintos procesos naturales. Lo que resulta esencial para valorar la viabilidad de las actuaciones previstas y prevenir riesgos.

- El emplazamiento se sitúa en el sector centro-sur de la Cuenca Terciaria del Tajo, dentro del ámbito geológico de la subcuenca del Jarama-Tajuña, caracterizada por un relleno sedimentario de naturaleza principalmente detrítica. Geológicamente, las parcelas se encuentran en una zona de transición entre materiales del Neógeno y del Cuaternario, ambos de origen aluvial y sedimentación continental. El Neógeno, compuesto por arcillas, limos, arenas y conglomerados moderadamente compactados, y el Cuaternario aluvial, formado por gravas, arenas y limos poco consolidados, asociados a terrazas fluviales y depósitos recientes del Jarama y Tajuña.
- Erosionabilidad y pendientes: Según el Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES), el municipio de Titulcia presenta en general una erosión laminar baja, salvo en zonas puntuales del cauce del río Jarama en el límite con Ciempozuelos, donde se detecta alta erosión. Las parcelas en estudio se sitúan fuera de estas áreas, en un entorno con baja erosión y terreno estable. Asimismo, de acuerdo con el Modelo Digital de Pendientes (MDP05), se localiza en una zona mayoritariamente llana, con pendientes suaves entre 0,6° y 5,7°, alejándose de los sectores con inclinaciones más pronunciadas presentes en otras partes del municipio.



En conjunto, las características geológicas del emplazamiento de Titulcia ofrecen condiciones favorables desde el punto de vista de estabilidad del terreno, sin identificarse riesgos geomorfológicos significativos asociados a la pendiente o a procesos erosivos activos.

5.3. CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO REGIONAL

En la zona de estudio se encuentran 3 masas de agua subterránea, entre la que destaca la masa Aluviales del Jarama-Tajuña (030.007) por cubrir un 43,62% de la superficie del municipio de Titulcia, y más de la mitad del emplazamiento escogido.

Tabla 1. Masas de agua subterránea presentes en el área de estudio

Código de la masa	Nombre	Superficie (Km²)	% de superficie sobre el municipio	Demarcación	Forma geológica	Productividad
ES030MSBT030-007	Aluviales Jarama-Tajuña	207,17	43,62% en Titulcia	Tajo	Poroso	Alta
ES030MSBT030-013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	202,12	0	Tajo	Poroso	Alta
ES030MSBT030-017	Aluvial del Tajo: Aranjuez- Toledo	147,91	0	Tajo	Poroso	Alta

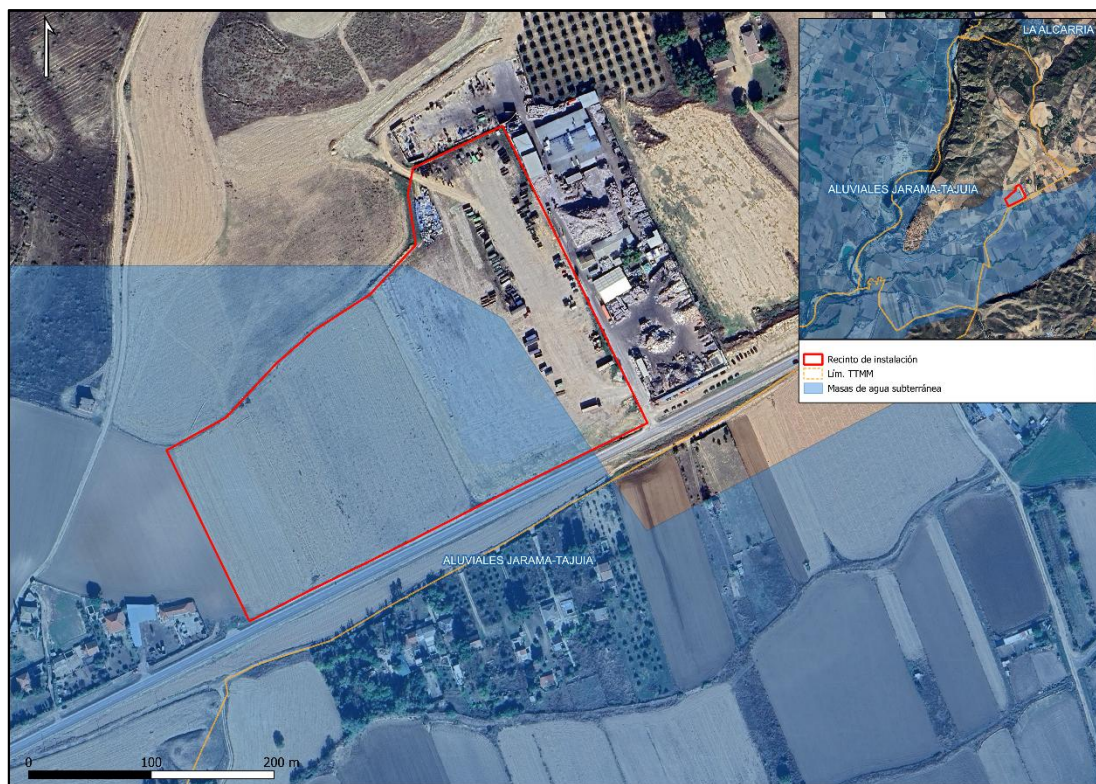


Figura 2. Masas de agua subterránea en el área de estudio de Titulcia. Fuente: elaboración propia a partir de la información de PHC 2022-2027



5.4. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA REGIONAL BÁSICA

Según el ANEJO N°10, Apéndice 2, del plan hidrológico del Tajo (2020-2027), la masa de agua subterránea de mayor interés es la de código 030.007: Jarama-Tajuña.

Se trata de un acuífero cuaternario libre, de litología detrítica (gravas, arenas y arcillas con presencia de arcillas margosas y yesíferas), y con espesor medio de 27 metros, cuyas aguas fluyen hacia el suroeste. Tiene una permeabilidad baja a media, según el Mapa de Permeabilidades de España a escala 1:200.000 del IGME. Además de esta litología principal, también se identifican zonas con formaciones evaporíticas y carbonatadas de permeabilidad media-baja, presentes tanto en el municipio como en su entorno cercano.

En el caso del recinto propuesto, se sitúa a una altura que varía entre los 522.6 m y los 517.5 m, coincide con la masa de agua subterránea de Aluviales Jarama-Tajuña con código ES030MSBT030.007 y naturaleza detrítico aluvial. Este se trata de un acuífero cuaternario libre de alta permeabilidad, con cota máxima de 688 y mínima de 479 (m s.n.m.).

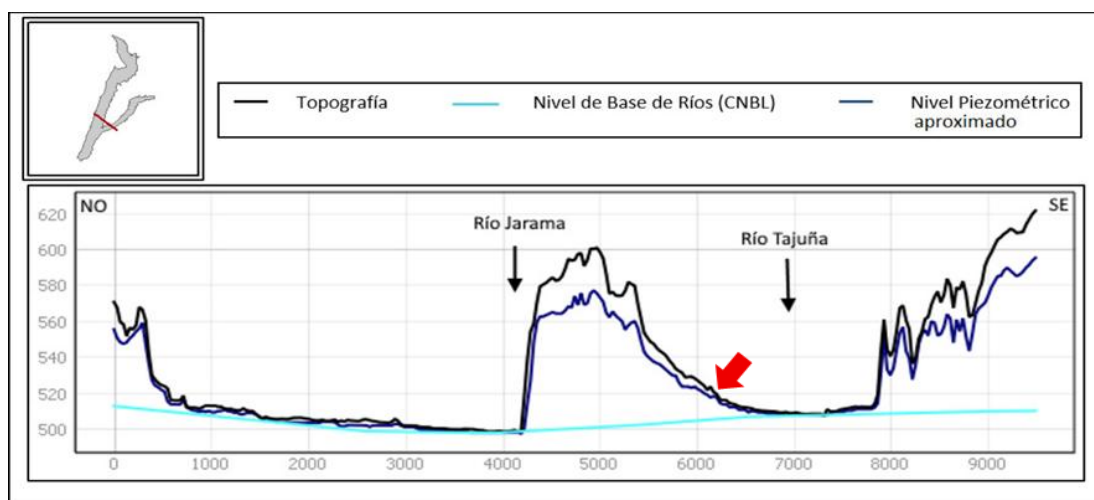


Figura 3. Perfil nivel piezométrico aproximado de la masa 030.007. Fuente: Miteco

El piezómetro de Ciempozuelos (con código: 03.99.006) es el más cercano al recinto en cuestión. En este, la cota del nivel piezométrico varía desde un máximo de 504,83 m, registrada el 07/08/2012; a una cota mínima de 498,07m. (23/03/2017); habiéndose alcanzado una profundidad de lectura del nivel piezométrico de 9,6 m.

Tabla 2. Piezómetro de Ciempozuelos de la Red de Control de Aguas Subterráneas

Cod. Piezómetro	Nombre	Coord. X (ETRS89)	Coord. Y (ETRS89)	Profun. obra (m)	Masa de agua sub. asociada	Cota terreno (msnm)	Distancia a parcelas (km)
03.99.006	Ciempozuelos	448.869	4.444.530	41	Aluviales Jarama-Tajuña	507,67	4,2

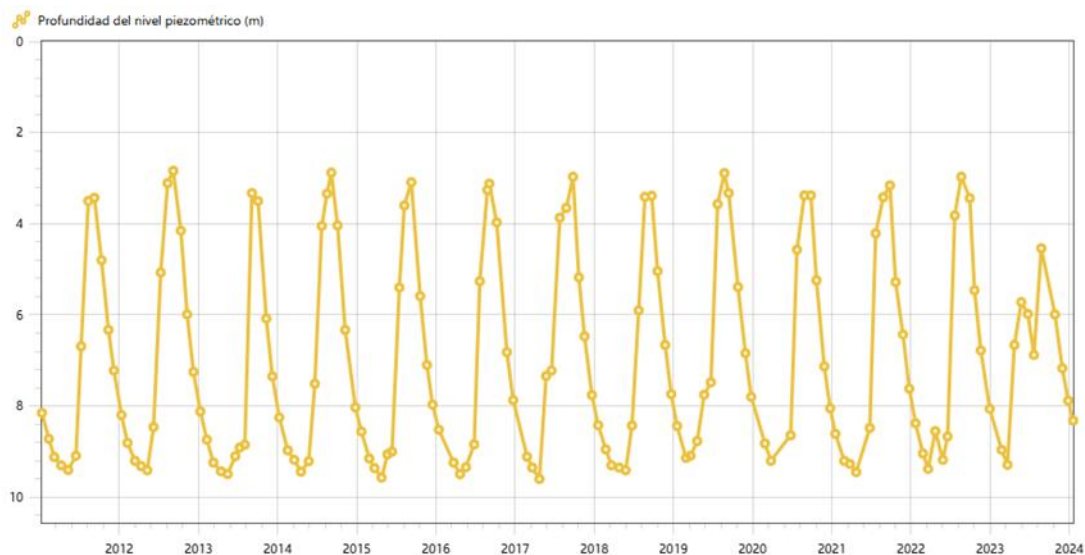


Figura 4. Niveles de profundidad del piezómetro 03.99.006. Fuente: MAPAMA

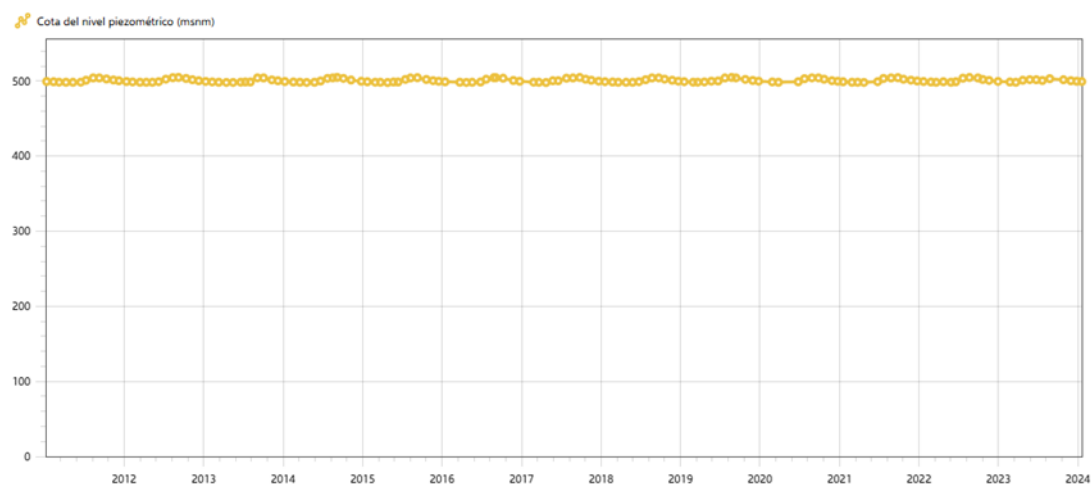


Figura 5. Cotas del piezómetro 03.99.006. Fuente: MAPAMA

Respecto a la transmisividad local, la zona perteneciente a los Aluviales del Jarama-Tajuña (43% del municipio, y la mayor parte del recinto) tiene una transmisividad estimada de 200 a 1000 m²/día.

Respecto a la profundidad del agua subterránea local, actualmente no se dispone de datos directos sobre esta variable, y la información manejada se basa únicamente en estimaciones derivadas del perfil piezométrico. Esta limitación evidencia la necesidad de realizar muestreos específicos en el emplazamiento, con el fin de obtener datos representativos y fiables que permitan caracterizar con precisión las condiciones hidrogeológicas y de calidad del agua en el área de estudio.



5.5. USOS LOCALES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Respecto a los usos de las aguas subterráneas, según al Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (2022-2027), la masa de agua subterránea Aluviales Jarama-Tajuña tiene recursos disponibles en 70 hm³/año.

Tabla 3. Extracciones de agua y derivaciones flujo de la masa 030.007. Fuente: ANEJO N°10, Apéndice 2, del plan hidrológico del Tajo (2020-2027)

Tipo de presión	Agricultura	Abastecimiento público de agua	Industria	Ganadería	piscifactorías	Otras (uso recreativo y otros)
Indicador de magnitud de la presión	hm ³ /año	hm ³ /año	hm ³ /año	hm ³ /año	hm ³ /año	hm ³ /año
Magnitud de la presión	2.46	0.09	2.25	—	0.07	0.07

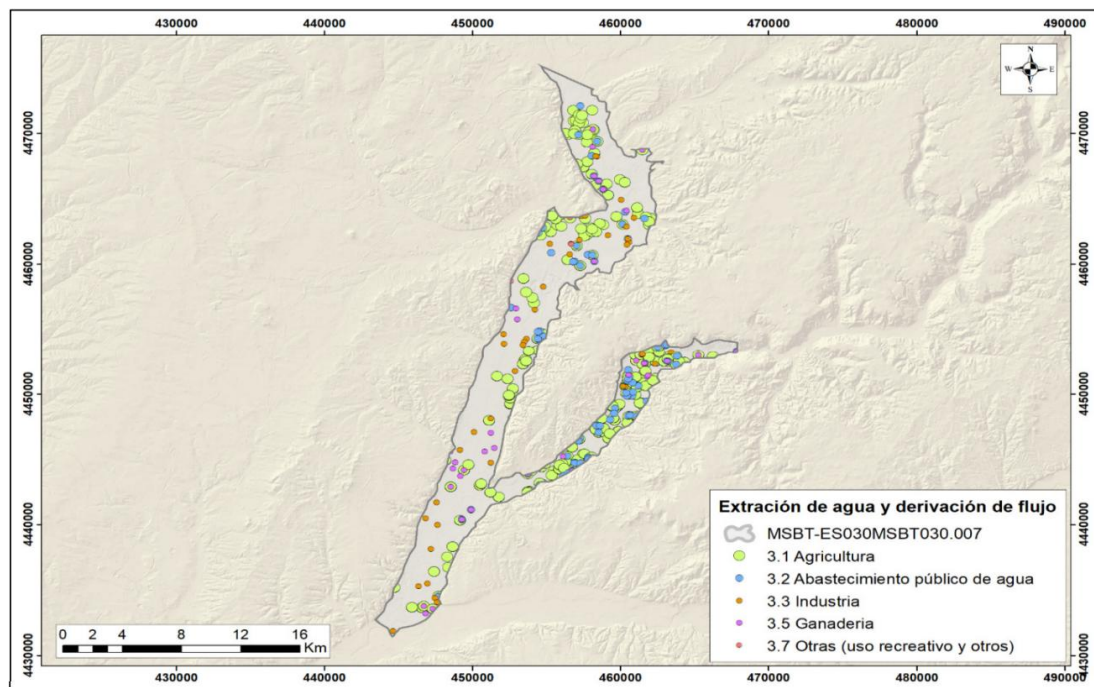


Figura 6. Mapa de inventario de presiones (extracción de agua y derivación de flujo). Fuente: ANEJO N°10, Apéndice 2, del plan hidrológico del Tajo (2020-2027)

5.6. RELACIONES ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y AGUAS SUPERFICIALES

Las parcelas ubicadas en el término municipal de Titulcia se encuentran dentro del ámbito de gestión de la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT), e integradas en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). La zona se halla comprendida en la Cuenca Hidrográfica del Tajo, con influencia directa de dos sistemas fluviales principales: el río Jarama y el río Tajuña.

■ Red hidrográfica y régimen superficial

En las proximidades del recinto destacan los siguientes cursos de agua superficial:

- Río Jarama, al oeste del emplazamiento, de régimen permanente.



- Río Tajuña, al este y sur de las parcelas, también de régimen permanente.
- Presencia de arroyos menores y barrancos estacionales, no representativos desde el punto de vista hidráulico, pero relevantes en episodios de escorrentía intensa.

El recinto respeta las zonas de policía definidas por la CHT en relación con los cauces naturales.

■ Estado ecológico de las aguas superficiales

Según el Plan Hidrológico de la Demarcación del Tajo 2022–2027, los tramos de interés cercanos a Titulcia presentan un estado ecológico deficiente, tanto en calidad biológica como físicoquímica. Los tramos más relevantes son:

- Río Jarama (desde el río Tajuña hasta el río Tajo),
- Río Jarama (desde el embalse de El Rey hasta el Tajuña),
- Río Tajuña (desde el arroyo de Morata hasta su confluencia con el Jarama).

Esta condición afecta directamente a las masas de agua subterráneas asociadas, al existir zonas con media a baja permeabilidad que permiten cierto grado de intercambio hidráulico vertical entre los acuíferos superficiales y el flujo fluvial.

■ Conexión con aguas subterráneas

Como se ha mencionado anteriormente, la formación acuífera Aluviales Jarama–Tajuña, sobre la que se asienta el recinto, se encuentra hidráulicamente conectada con ambos ríos a través de los materiales detríticos cuaternarios de sus terrazas aluviales. Estas conexiones permiten la recarga natural del acuífero desde los cauces principales en periodos de caudal alto, así como potenciales procesos de descarga hacia el río en zonas deprimidas o de nivel freático superficial.

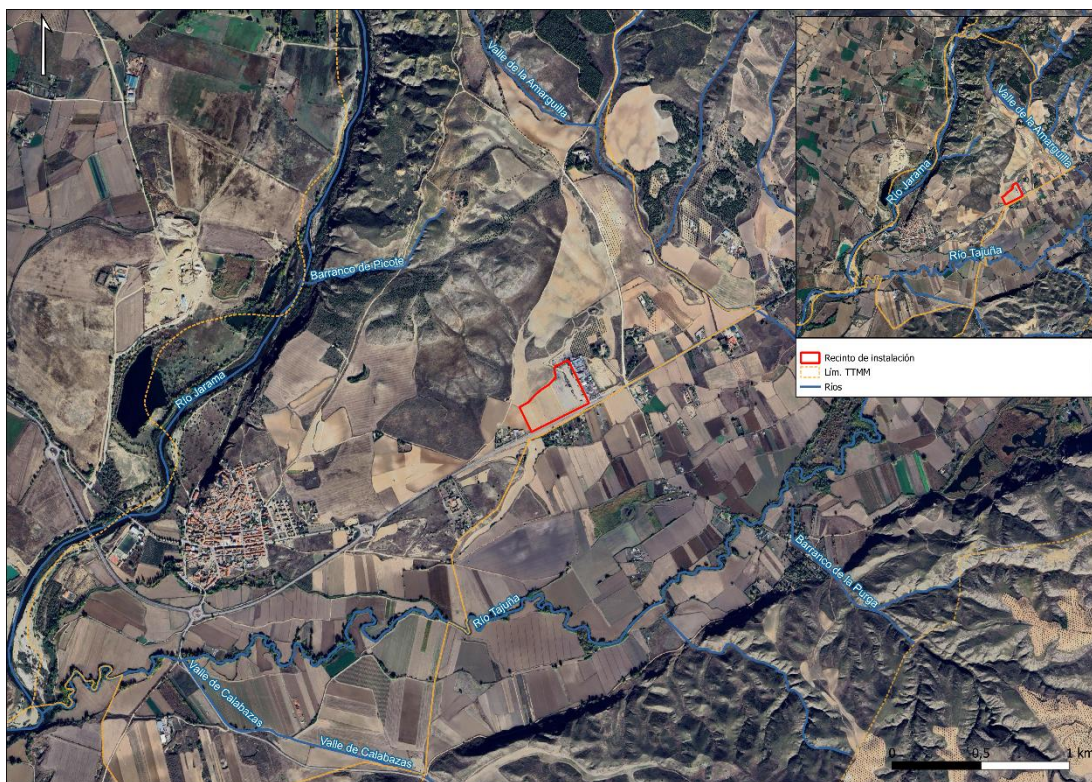


Figura 7. Ríos principales en el ámbito de Titulcia, sus zonas de DPH cartografiado y Zonas de Policía. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la CHT y MITECO.



5.7. USOS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES QUE PUDIERAN VERSE AFECTADAS POR POSIBLE CONTAMINACIÓN

El emplazamiento se sitúa sobre terrenos de permeabilidad media-baja, lo que de por sí limita la capacidad de infiltración vertical. Adicionalmente, el proyecto contempla que todas las superficies operativas y zonas susceptibles de acoger posibles derrames estarán completamente impermeabilizadas y dotadas de sistemas de recogida y control de escorrentías, garantizando la estanqueidad y evitando cualquier interacción con el suelo natural.

En relación con el entorno hidrológico, la masa de agua superficial más próxima corresponde al tramo del Río Tajuña (desde el Arroyo Juncal hasta su confluencia con el Río Jarama), donde, según el Plan Hidrológico de la Demarcación del Tajo 2020-2027 (Anejo nº 10, Apéndice 1), se registran extracciones para uso agrícola del orden de 4,5 hm³/año. No obstante, dada la naturaleza del terreno y, especialmente, las medidas constructivas previstas, no se prevé afección alguna ni sobre la masa de agua subterránea ni sobre las aguas superficiales, quedando el riesgo ambiental adecuadamente prevenido y técnicamente controlado.

5.8. USOS DEL SUELO EN EL ENTORNO PRÓXIMO DEL EMPLAZAMIENTO

El ámbito de estudio está sujeto a la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, complementada por los Títulos II, III y IV de la Ley 9/1995. A nivel municipal, las parcelas se rigen por las Normas Subsidiarias de Titulcia, aprobadas en marzo de 2000. Según estas, el suelo se clasifica como Suelo No Urbanizable Común, equivalente a **Suelo Urbanizable No Sectorizado** según la Ley 9/2001.

Esta ley permite, mediante calificación urbanística (Art. 26), la implantación de infraestructuras como instalaciones de tratamiento y valorización de residuos. Asimismo, el Art. 27 contempla su autorización mediante Proyecto de Actuación Especial, siempre que se justifique su inviabilidad en otros tipos de suelo y no exista prohibición expresa en el planeamiento.

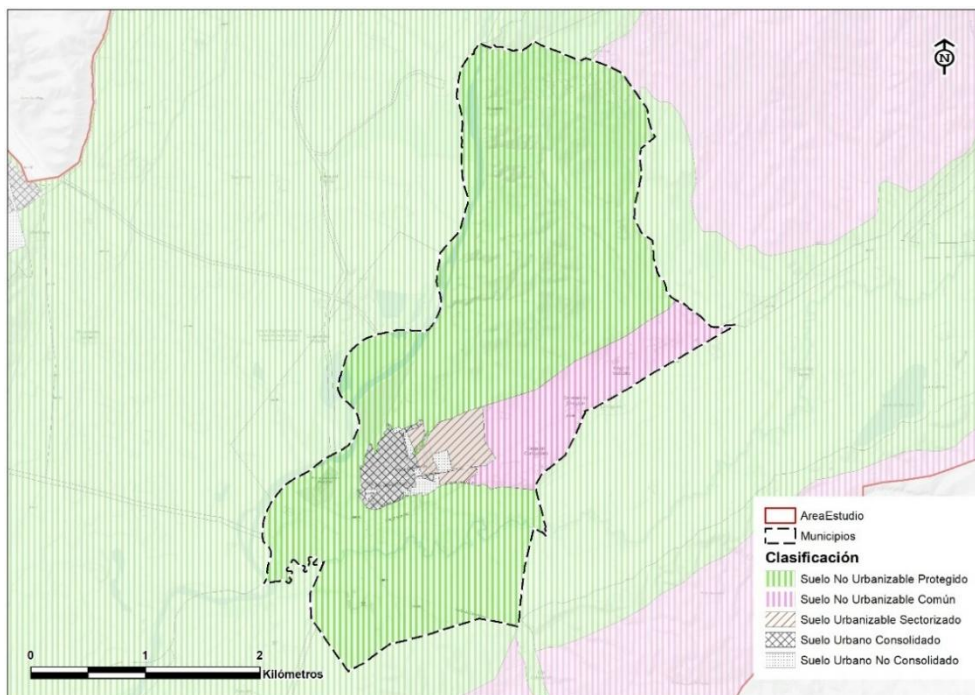


Figura 8. Clasificación urbanística de Titulcia (Fuente SIT Comunidad de Madrid)



6. DESARROLLO DEL MODELO CONCEPTUAL INICIAL DEL EMPLAZAMIENTO

La información recopilada en el estudio histórico y del medio físico permite confeccionar una primera aproximación al modelo conceptual del ámbito del estudio, con el fin de identificar posibles fuentes de alteración de la calidad del suelo y las aguas subterráneas.

6.1. IDENTIFICACION DE LAS FUENTES/ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DEL PROYECTO Y ESTIMACIÓN DEL ALCANCE DE SUS EFECTOS

En el emplazamiento del Centro de Tratamiento de Residuos "Jarama" se han identificado múltiples actividades con potencial impacto para el suelo y las aguas subterráneas:

- **Fosos de recepción y almacenamiento de residuos:** existe una plataforma común de descarga de residuos, compartida por la planta de pretratamiento (5.856 m³) y la planta de valoración energética (mínimo 10.000 m³) que constituyen una fuente de lixiviados que contienen materia orgánica, sales (cloruros, sulfatos) y posibles metales inherentes a la fracción residual. Estos lixiviados permanecerán en el foso y se bombearán al horno para su valorización energética, lo que evita vertidos exteriores.
- **Zona de extracción de cenizas y escorias del horno de valorización energética:** las escorias extraídas por el extractor hidráulico (hasta un 18 % en peso de los residuos) y las cenizas volantes (2-5 % p/p) generan potencial impacto en el área de tratamiento de escorias y en la cinta transportadora asociada. Todas estas áreas estarán debidamente impermeabilizadas, por lo que el riesgo de impacto del medio será mínimo.
- **Áreas de extracción y traslado de cenizas y restos de aditivos procedentes de la caldera de recuperación y del sistema de depuración de gases:** el sistema de depuración de gases (reactor semi-seco de cal, inyección de carbón activo y filtro de mangas) maneja hidróxido cálcico y polvo de carbón que generan residuos en las tolvas de recogida. Estos residuos, potencialmente peligrosos por su contenido de metales pesados y sales, se acumulan en el silo de cenizas y reactivos no consumidos, con filtros de mangas incorporados para evitar los vertidos de polvo a la atmosfera. De tal forma que la principal vía de contaminación del suelo quedaría limitada a posibles derrames accidentales durante el vaciado o mantenimiento de estas tolvas. Su influencia se restringe al área de tolvas y al silo de destino.
- **Silos de residuos:** las cenizas y los productos de reacción generados en el fondo del conjunto formado por la torre de acondicionamiento y el reactor de contacto, así como los materiales acumulados en las tolvas del filtro de mangas, serán transportados mediante un sistema de cadena hasta los silos de residuos. Estos silos se localizarán sobre superficies impermeables y por tanto el riesgo de impacto de los suelos será mínimo.



6.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES ÁREAS AFECTADAS POR INSTALACIONES O ACTIVIDADES PREVIAS

La información obtenida a partir del estudio histórico y de la caracterización del medio físico constituye la base para la construcción preliminar del modelo conceptual del ámbito de estudio, con el objetivo de identificar y localizar posibles fuentes de alteración de la calidad del suelo y de las aguas subterráneas.

Considerando la actividad histórica del emplazamiento, de carácter agrícola, es razonable prever la posible presencia de alteraciones en la calidad del suelo y, por extensión, en las aguas subterráneas, asociándose potencialmente al uso de fertilizantes agrícolas.

Asimismo, se debe considerar que en los últimos meses se han registrado acopios de materiales y estacionamiento de vehículos, lo que podría haber contribuido a la alteración de las características del suelo en el área de estudio.

Con los sondeos planteados para la Fase II del IBSAS se podrá verificar la existencia o ausencia de contaminación previa del suelo y, en su caso, de las aguas subterráneas. En particular, la campaña de investigación de la Fase II tendrá en cuenta expresamente las zonas de las parcelas en las que se han identificado acopios de materiales y estacionamiento de vehículos vinculados a la actividad desarrollada en las parcelas colindantes al Centro de Tratamiento de Residuos "Jarama", incorporando dichas áreas como focos potenciales previos dentro del modelo conceptual del emplazamiento.

6.3. IDENTIFICACIÓN DE VÍAS DE MOVILIZACIÓN Y EXPOSICIÓN DE CONTAMINANTES, ASÍ COMO DE LOS RECEPTORES HUMANOS O ECOLÓGICOS AFECTADOS

En caso de que se produjeran alteraciones en la calidad del suelo derivadas de las actividades desarrolladas en el emplazamiento, las principales vías de movilidad de los compuestos presentes serían la infiltración hacia el subsuelo y el transporte por aguas de escorrentía superficial.

La propagación de estas sustancias hacia aguas subterráneas y, en menor medida, hacia los cauces superficiales próximos, dependerá de la conectividad hidrogeológica del medio. La adecuada gestión del emplazamiento y la implementación de medidas preventivas permitirán minimizar cualquier efecto potencial.

Los principales receptores potenciales de estas alteraciones serían los usos agrícolas, ganaderos e industriales que dependen de las aguas subterráneas y superficiales de la zona. Según la información consultada, se han identificado puntos de captación para estos fines en el entorno del emplazamiento. Por su parte, los puntos de extracción para abastecimiento urbano se localizan aguas arriba de la instalación, por lo que no se prevé que se vean afectados.

Asimismo, en caso de que se produjera alguna incorporación de compuestos al ciclo hídrico utilizado en actividades agrícolas o ganaderas, la gestión adecuada del emplazamiento y los sistemas de control limitarían cualquier incorporación indirecta a la cadena alimentaria. Por ello es importante mantener un análisis riguroso de la vulnerabilidad del medio y de la presencia de receptores sensibles, tanto humanos como ecológicos, garantizando así la protección del entorno y la seguridad del área de influencia.



7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

A partir del análisis preliminar de las actividades previstas en el emplazamiento, así como de su naturaleza y configuración técnica, se identifican aspectos ambientales que requieren atención específica, principalmente asociados al manejo y almacenamiento de residuos, la gestión de escorias y cenizas, y la utilización de reactivos en los sistemas de tratamiento de gases. Estas operaciones, habituales en instalaciones de esta tipología, serán desarrolladas bajo criterios de diseño, las últimas MTDs y control orientados a la protección del suelo y de las aguas subterráneas.

La actividad proyectada contempla el uso y almacenamiento de determinadas sustancias que, en ausencia de medidas de contención, podrían alterar las condiciones del medio físico. No obstante, el proyecto incorpora soluciones constructivas y operativas destinadas a evitar liberaciones no controladas, especialmente en áreas como el foso de almacenamiento de residuos, la zona de tratamiento y maduración de escorias, los sistemas de transporte y almacenamiento de cenizas y residuos de depuración, así como en las áreas destinadas a reactivos. Estas zonas se consideran puntos de especial seguimiento ambiental, dentro de una estrategia preventiva y de control continuo.

En este contexto, se plantea una **caracterización analítica dirigida en la Fase II del IBSAS**, cuyo objetivo será verificar el estado del suelo y de las aguas subterráneas y establecer una línea base ambiental del emplazamiento. Este análisis permitirá confirmar la adecuada protección del medio y, en su caso, detectar de forma temprana cualquier desviación, facilitando la adopción de medidas correctoras.

Asimismo, la Fase II **permitirá evaluar específicamente el estado del suelo en aquellas zonas donde se han identificado acopios de materiales y estacionamiento de vehículos vinculados a la actividad desarrollada por la instalación colindante**. Para ello, el programa analítico incluirá parámetros representativos tanto de la futura actividad proyectada como de posibles afecciones previas derivadas de dichos usos, incluyendo hidrocarburos totales del petróleo (TPH), BTEX, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), aceites minerales, metales pesados, PCBs, compuestos orgánicos y sales solubles.

Las determinaciones analíticas se centrarán, por tanto, en los parámetros representativos de los materiales y sustancias gestionados en la instalación, así como en aquellos contaminantes potencialmente asociados al almacenamiento de materiales, circulación y estacionamiento de vehículos y maquinaria. Su diseño considerará tanto la distribución espacial de las áreas operativas previstas como la localización de los usos temporales identificados en el entorno de Recuperaciones Pérez, asegurando un enfoque técnico proporcionado y adaptado al riesgo real.



8. PROPUESTA DE ESTRATEGIA DE MUESTREO Y ANÁLISIS PARA EJECUCIÓN DEL BLANCO AMBIENTAL

El programa de muestreo y análisis tiene por finalidad la caracterización del estado actual del suelo, y, en su caso, de las aguas subterráneas y superficiales en el ámbito de implantación del Centro de Tratamiento de Residuos "Jarama", con carácter previo al inicio de la actividad.

Esta caracterización permitirá establecer el estado de referencia o línea base ambiental, que servirá como patrón comparativo en evaluaciones posteriores orientadas a detectar y cuantificar posibles alteraciones atribuibles a la explotación de la instalación.

El alcance espacial del estudio comprenderá tanto zonas no influenciadas por las futuras infraestructuras, con objeto de obtener valores representativos de fondo, como áreas próximas a las instalaciones proyectadas y a potenciales focos de presión antrópica. De este modo, se garantiza una evaluación integral del contexto ambiental previo.

8.1. MUESTREO DE SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

Las figuras siguientes muestran la distribución propuesta de sondeos y piezómetros, junto con la delimitación de la masa de agua subterránea presente en el ámbito de estudio. Esta representación permite verificar la adecuada cobertura de la red de investigación respecto a las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento e identificar los puntos de control localizados sobre dicha masa de agua subterránea.

La estrategia de investigación ha sido **revisada específicamente a raíz del requerimiento de 31 de agosto de 2026 de información complementaria formulado por la Comunidad de Madrid (Área de Control Integrado de la Contaminación)**, con objeto de garantizar que los suelos subyacentes a los focos potenciales de contaminación asociados tanto a las instalaciones actualmente existentes como a las futuras instalaciones previstas para el Centro de Tratamiento de Residuos "Jarama" queden adecuadamente representados en la campaña de caracterización.

En este sentido, se ha procedido a **revisar y actualizar el inventario de focos potenciales de contaminación**, incorporando expresamente aquellos elementos cuya consideración adicional ha sido indicada en el requerimiento, así como las áreas asociadas a usos previos o temporales identificados durante la elaboración de la Fase I del IBSAS.

Entre los focos potenciales considerados en la presente estrategia de investigación se incluyen, específicamente:

- Los **depósitos de combustible**, incluyendo los depósitos de gasoil previstos;
- Los **depósitos de sustancias peligrosas y de reactivos** asociados al proceso;
- El **separador de hidrocarburos asociado a la red de recogida y tratamiento de aguas pluviales**;
- El **sistema de almacenamiento y gestión de las aguas sanitarias**, representado en la documentación de implantación como fosa séptica;
- Las zonas de **recepción, almacenamiento, tratamiento y manipulación de residuos**;
- Las instalaciones y zonas asociadas a la **gestión de lixiviados**;

- Las áreas de **tratamiento y almacenamiento de escorias y cenizas**;
- El resto de instalaciones auxiliares susceptibles de constituir focos potenciales de contaminación.

Asimismo, se ha prestado especial atención a los **usos previos y temporales identificados en el emplazamiento y su entorno inmediato**, y particularmente a las posibles afecciones derivadas del **acopio de materiales y del estacionamiento y circulación de vehículos en la parcela con referencia catastral 28147A002000390000HQ**. Estas zonas se han incorporado expresamente a la estrategia de investigación mediante puntos de muestreo dirigidos, con objeto de comprobar la posible existencia de afecciones históricas o temporales sobre el suelo.

La distribución finalmente adoptada combina, por tanto, una **cobertura general del recinto con una investigación dirigida de los focos potenciales de contaminación identificados**, de forma que la campaña no se limite a una distribución homogénea de puntos, sino que concentre la investigación en aquellas zonas en las que, por su uso actual, histórico, temporal o previsto, exista una mayor probabilidad de afección.

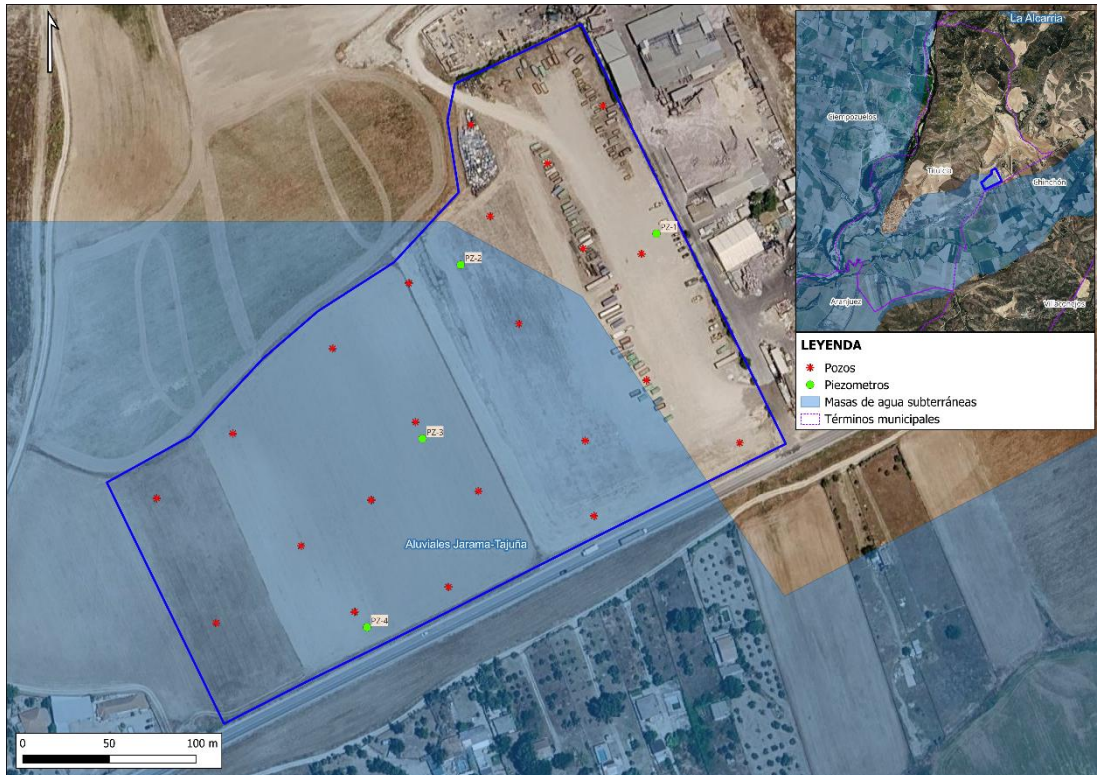


Figura 9. Propuesta estratégica de sondeos y piezómetros en el recinto de instalación. Fuente: Elaboración propia

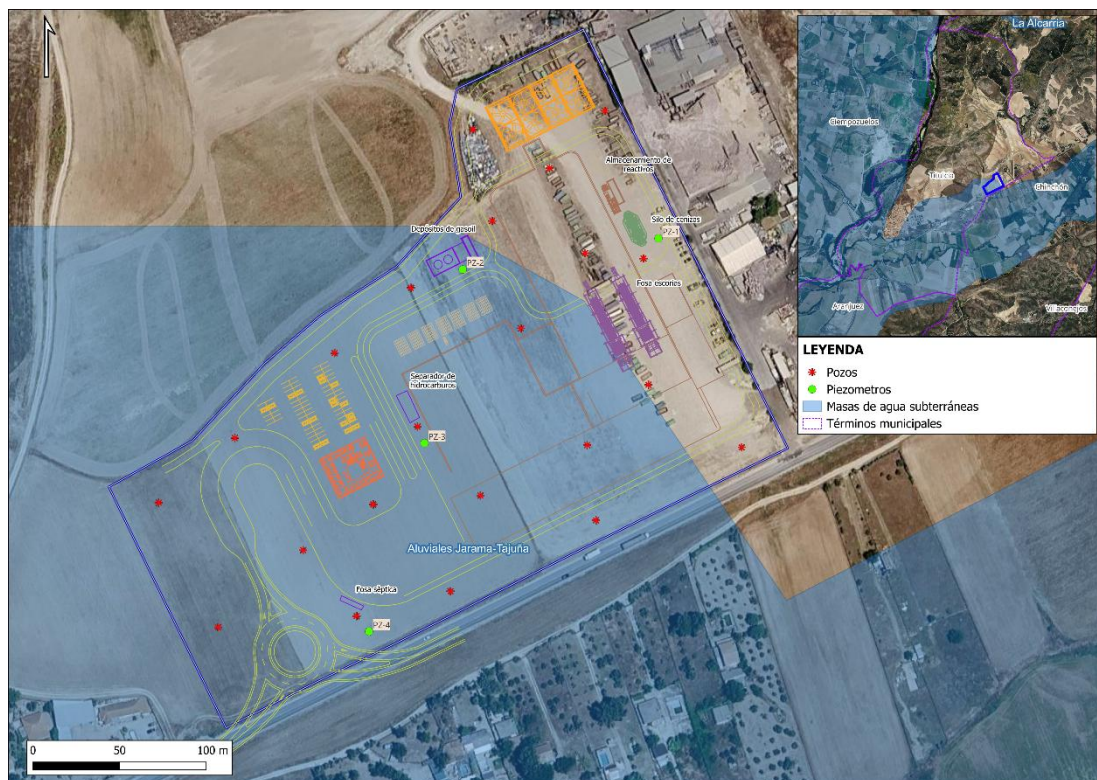


Figura 10. Propuesta estratégica de sondeos y piezómetros en el recinto de instalación contrastado con el plano inicial. Fuente: Elaboración propia

Para la caracterización del suelo se han establecido **22 puntos de investigación**, distribuidos por el conjunto del recinto y complementados con puntos específicamente asociados a los principales focos potenciales de contaminación.

La distribución de los 22 sondeos tiene como finalidad:

1. Obtener una caracterización representativa del estado actual del suelo del emplazamiento;
2. Cubrir de forma general la superficie objeto de estudio;
3. Investigar específicamente los suelos situados en el entorno de los principales focos potenciales de contaminación de las futuras instalaciones;
4. Comprobar la posible existencia de afecciones asociadas a usos previos o temporales;
5. Complementar la información obtenida durante la Fase I mediante una investigación directa del medio.

En particular, la campaña contempla la investigación de los suelos asociados a los **depósitos de combustible (sondeo 7)**, los **depósitos de sustancias peligrosas y reactivos (sondeos 1 y 2)**, el **separador de hidrocarburos asociado a la red de aguas pluviales (sondeo 11)**, el **sistema de gestión de aguas sanitarias (sondeo 19)**, las **áreas de recepción y tratamiento de residuos (sondeos 9 y 16)**, las **zonas asociadas a la gestión de lixiviados y las áreas de tratamiento y almacenamiento de escorias y cenizas (sondeos 2 y 6)**, así como las restantes zonas identificadas como potencialmente susceptibles de generar afecciones.

De igual forma, se han considerado específicamente las áreas relacionadas con el **acopio de materiales y el estacionamiento y circulación de vehículos en la parcela**



28147A002000390000HQ, incorporando puntos de investigación dirigidos a estas zonas, incorporando puntos de investigación específicos en las zonas donde se han identificado estos usos. En particular, los **sondeos 1, 4, 6, 18 y 22** se localizan sobre o en el entorno de terrenos en los que, durante la caracterización realizada, se ha identificado la presencia actual de **vehículos y/o residuos depositados**, por lo que su investigación permitirá valorar la posible existencia de afecciones asociadas a estos usos.

La disposición conjunta de los 22 sondeos permite complementar los puntos de carácter general con puntos de investigación dirigidos a los focos identificados, de manera que **los principales focos potenciales de contaminación quedan representados en la campaña de caracterización del suelo**.

La profundidad de los sondeos será, con carácter orientativo, de **0,5 a 2 m**, pudiendo adaptarse durante la ejecución de los trabajos a las características observadas en el terreno, a la naturaleza de los materiales atravesados y a la presencia de horizontes superficiales o subsuperficiales potencialmente afectados.

Durante la ejecución de los sondeos se realizará la correspondiente descripción del terreno atravesado y se prestará especial atención a indicios organolépticos de contaminación, cambios de coloración, olores, presencia de residuos, rellenos antrópicos, manchas, materiales extraños o cualquier otra evidencia que pueda indicar una posible afección.

La ubicación definitiva de los puntos podrá ajustarse ligeramente durante los trabajos de campo cuando existan condicionantes físicos, de seguridad o de accesibilidad, **manteniendo en todo caso el objetivo de investigar el foco potencial inicialmente previsto** y dejando constancia de cualquier modificación en la documentación de campo.



Tabla 4. Coordenadas escogidas para los sondeos. Fuente: Elaboración propia

Sondeo	x	Y	Profundidad media (m)
S-1	453.310,38	4.444.090,539	0,5 - 2
S-2	453.332,624	4.444.005,15	0,5 - 2
S-3	453.389,323	4.443.896,179	0,5 - 2
S-4	453.234,221	4.444.079,702	0,5 - 2
S-5	453.305,238	4.443.854,029	0,5 - 2
S-6	453.335,516	4.443.932,294	0,5 - 2
S-7	453.198,409	4.443.988,28	0,5 - 2
S-8	453.261,928	4.443.964,875	0,5 - 2
S-9	453.300,097	4.443.897,446	0,5 - 2
S-10	453.154,421	4.443.950,575	0,5 - 2
S-11	453.202,23	4.443.908,176	0,5 - 2
S-12	453.136,247	4.443.836,748	0,5 - 2
S-13	453.96,883	4.443.901,578	0,5 - 2
S-14	453.176,701	4.443.863,17	0,5 - 2
S-15	453.221,225	4.443.813,058	0,5 - 2
S-16	453.238,506	4.443.868,329	0,5 - 2
S-17	453.052,84	4.443.864,169	0,5 - 2
S-18	453.278,388	4.444.057,405	0,5 - 2
S-19	453.167,096	4.443.798,633	0,5 - 2
S-20	453.087,117	4.443.792,188	0,5 - 2
S-21	453.245,361	4.444.026,859	0,5 - 2
S-22	453.298,954	4.444.008,275	0,5 - 2

La estrategia de investigación de las aguas subterráneas se ha diseñado de acuerdo con los criterios establecidos en el **Anexo III de las Instrucciones de Solicitud de la AAI** relativos a la localización de puntos de control, teniendo en consideración la configuración de la futura implantación, los focos potenciales de contaminación identificados y las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento.

Al igual que en el caso de los suelos, la red de control de aguas subterráneas ha sido **revisada como consecuencia del requerimiento de 31 de agosto de información complementaria de la Comunidad de Madrid**, incorporando en el análisis los focos potenciales señalados en dicho requerimiento, concretamente los **depósitos de combustible, los depósitos de sustancias peligrosas y reactivos, el separador de hidrocarburos asociado a la red de aguas pluviales y el sistema de almacenamiento y gestión de las aguas sanitarias**.



La red propuesta está constituida por **cuatro piezómetros de control**, cuya distribución se ha establecido teniendo en cuenta la posición relativa de los principales focos potenciales de contaminación y su relación con la futura implantación.

Los objetivos de la red son:

- (i) caracterizar las condiciones hidrogeológicas de referencia del emplazamiento;
- (ii) disponer de puntos de control representativos para evaluar la posible influencia de los principales focos potenciales de contaminación sobre las aguas subterráneas;
- (iii) comprobar específicamente la posible incidencia de las instalaciones incorporadas al inventario como consecuencia del requerimiento de la Comunidad de Madrid;
- (iv) y evaluar la posible influencia de actividades previas o temporales desarrolladas en el emplazamiento y en las parcelas colindantes.

En particular, se han definido los siguientes puntos de control:

- **PZ-1.** Se sitúa en el sector oriental del emplazamiento, **al este de la zona prevista para el silo de cenizas y de los depósitos de reactivos y sustancias peligrosas**. Su ubicación permite disponer de un punto de control específico para evaluar la posible influencia de estas instalaciones sobre las aguas subterráneas y comprobar la eventual presencia de afecciones en el sector oriental del emplazamiento.
- **PZ-2.** Se sitúa **al sur de los depósitos de combustible (gasoil)**. Su localización está dirigida específicamente al control de las posibles afecciones asociadas al almacenamiento y manejo de combustibles y permite disponer de un punto de observación de las aguas subterráneas en relación con este foco potencial.
- **PZ-3.** Se sitúa **al sur del separador de hidrocarburos asociado a la red de aguas pluviales y próximo a los fosos de residuos del área de pretratamiento**. Su posición permite controlar conjuntamente la posible influencia de estas instalaciones y de las operaciones asociadas a la recepción, almacenamiento y manipulación de residuos, así como de las zonas relacionadas con la gestión de lixiviados.
- **PZ-4.** Se sitúa **al sur de la fosa séptica destinada a la gestión de las aguas sanitarias**. Su ubicación permite disponer de un punto de control específico para evaluar la posible influencia de esta infraestructura sobre las aguas subterráneas y detectar, en su caso, posibles afecciones derivadas de pérdidas, fugas o filtraciones.

La disposición conjunta de los cuatro piezómetros permite, por tanto, **complementar la investigación directa del suelo mediante una red de control específica de las aguas subterráneas**, prestando especial atención a los principales focos potenciales identificados en la futura implantación y, de manera expresa, a los elementos incorporados al inventario como consecuencia del requerimiento de la Comunidad de Madrid.

Asimismo, la red tiene en consideración los **usos previos o temporales identificados durante la Fase I**, incluyendo las áreas relacionadas con el acopio de materiales y el estacionamiento y circulación de vehículos, de forma que la investigación permita evaluar tanto las posibles afecciones asociadas a la futura actividad como aquellas que pudieran proceder de actividades históricas o desarrolladas en el entorno inmediato.

La ubicación de los piezómetros se ha establecido considerando **la posición relativa de los focos potenciales, la configuración de la futura implantación y las condiciones hidrogeológicas generales del emplazamiento**, de manera que la red permita identificar y



evaluar posibles afecciones sobre las aguas subterráneas y, en su caso, establecer su relación con los focos potenciales previamente identificados.

La interpretación de los resultados de aguas subterráneas se realizará conjuntamente con los resultados obtenidos en los sondeos de suelo, la información hidrogeológica disponible y las observaciones efectuadas durante los trabajos de campo, permitiendo valorar la existencia o ausencia de indicios de afección y, cuando proceda, su posible relación con los focos potenciales identificados.

Tabla 5. Coordenadas escogidas para los piezómetros. Fuente: Elaboración propia

Piezómetro	X	Y	Profundidad media (m)
PZ-1	453.339	4.444.034	10
PZ-2	453.170	4.443.976	10
PZ-3	453.337	4.443.872	10
PZ-4	453.137	4.443.778	10

Los piezómetros se ejecutarán con una **profundidad inicialmente prevista de 10 m**, pudiendo ser modificada durante los trabajos de campo en función de las condiciones litológicas e hidrogeológicas que se encuentren y, en particular, de la profundidad a la que se localice el nivel de agua subterránea.

La **configuración constructiva de cada piezómetro se determinará durante su ejecución**, atendiendo a las características del terreno atravesado y a las condiciones hidrogeológicas observadas, de forma que permita disponer de un punto adecuado para el control y seguimiento de las aguas subterráneas.

En función de las condiciones encontradas, se definirán durante la ejecución los **tramos filtrantes, sellos y elementos de protección** que resulten necesarios para garantizar la adecuada representatividad de las muestras y evitar, en la medida de lo posible, la entrada de aguas superficiales o la comunicación no deseada entre diferentes niveles del subsuelo.

La boca de los piezómetros dispondrá de un sistema de **protección y cierre adecuado**, compatible con las condiciones de uso del emplazamiento.

Una vez ejecutados, los piezómetros serán **acondicionados y desarrollados**, cuando resulte necesario, antes de proceder a la toma de muestras, con objeto de favorecer unas condiciones adecuadas para la caracterización del agua subterránea.

Con carácter previo a cada campaña de muestreo se realizará la **medición del nivel piezométrico** en cada punto, registrando la profundidad del agua respecto de la referencia establecida para el piezómetro. Estas mediciones se utilizarán, junto con los resultados analíticos y las observaciones realizadas durante los trabajos de campo, para mejorar el conocimiento de las condiciones hidrogeológicas del emplazamiento y evaluar la posible presencia de afecciones.



8.2. PROGRAMA ANALÍTICO

El presente capítulo tiene como objetivo definir el enfoque y los criterios que se seguirán para la caracterización del suelo y, en su caso, de las aguas subterráneas y superficiales en el emplazamiento objeto de estudio, en el marco de la **Fase II** del Informe Base del Suelo y de las Aguas Subterráneas (IBSAS).

El programa analítico se estructurará de manera exhaustiva, especificando los parámetros a determinar conforme a los criterios establecidos por la Comunidad de Madrid para la ejecución de la Fase II del estudio. La definición de la estrategia de muestreo y análisis se llevará a cabo siguiendo las directrices contenidas en la *"Guía de Investigación de la Calidad del Suelo"*, elaborada por la *Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid (2001-2006)*, garantizando la representatividad de las muestras y la fiabilidad de los resultados frente a los estándares normativos aplicables.

La selección de parámetros tendrá en cuenta, por un lado, las sustancias peligrosas relevantes y los potenciales focos de contaminación asociados a la futura actividad de valorización energética proyectada, incluyendo la recepción y almacenamiento de residuos, la gestión de lixiviados, el tratamiento de escorias y cenizas, el almacenamiento de reactivos y combustibles auxiliares y los sistemas de depuración de gases. Por otro lado, se considerarán los posibles contaminantes derivados de los usos previos o temporales identificados durante el estudio histórico del emplazamiento.

En este sentido, durante la elaboración de la Fase I se ha constatado la utilización temporal de parte de las parcelas objeto de estudio para el acopio de materiales y el estacionamiento de vehículos vinculados a la actividad desarrollada por la instalación colindante Recuperaciones Pérez. Esta circunstancia ha sido considerada expresamente tanto en el diseño preliminar de la red de investigación propuesta para la Fase II como en la definición del programa analítico asociado.

De hecho, la ubicación de los sondeos y piezómetros propuesta en el presente documento se ha definido teniendo en cuenta tanto la configuración prevista de la futura instalación como la localización de las zonas donde se han identificado dichos usos temporales, permitiendo caracterizar adecuadamente las áreas potencialmente influenciadas por estas actividades y verificar la posible existencia de afecciones previas sobre el suelo y las aguas subterráneas.

Por tanto, el programa analítico de la Fase II se ha definido para permitir tanto la caracterización del estado inicial del emplazamiento frente a las sustancias relevantes asociadas a la futura instalación como la verificación de posibles afecciones derivadas de actividades históricas o temporales identificadas en el ámbito de estudio.

Con objeto de evaluar la posible influencia derivada de acopios de materiales, circulación y estacionamiento de vehículos, almacenamiento temporal de residuos y manejo de maquinaria, así como de las sustancias peligrosas relevantes asociadas a la futura actividad proyectada, el programa analítico incorporará determinaciones específicas asociadas a potenciales derrames de combustibles, aceites, fluidos hidráulicos, escorrentías procedentes de materiales almacenados, deposición de partículas y otros contaminantes potencialmente asociados a las actividades identificadas.

En particular, se prevé la determinación, tanto en suelos como en aguas subterráneas cuando proceda, de los siguientes grupos de parámetros:



- **Hidrocarburos Totales del Petróleo (TPH)**, como indicador general de posibles afecciones derivadas de derrames de combustibles, lubricantes y fluidos asociados a vehículos y maquinaria.
- **Compuestos BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos)**, habitualmente asociados a combustibles líquidos y actividades de transporte.
- **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH)**, vinculados a combustibles, aceites, deposición de partículas y actividades de tráfico y maquinaria pesada.
- **Aceites y grasas minerales**, como indicadores específicos de posibles pérdidas de lubricantes, fluidos hidráulicos o aceites de motor.
- **Metales y metaloides** potencialmente asociados tanto a la futura actividad proyectada como a actividades previas de almacenamiento de materiales y circulación de maquinaria, incluyendo al menos arsénico, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, plomo y zinc.
- **Bifenilos Policlorados (PCBs)**, como parámetro de control asociado a posibles residuos o materiales de origen industrial.
- **Parámetros indicativos de posibles afecciones derivadas de usos agrícolas históricos, incluyendo nitratos, amonio, sulfatos y cloruros.**
- **Parámetros fisicoquímicos generales de caracterización del suelo y de las aguas subterráneas, incluyendo pH, conductividad eléctrica, materia orgánica y carbono orgánico total.**

Asimismo, la definición final del programa analítico tendrá en consideración las sustancias peligrosas relevantes asociadas a la futura actividad de valorización energética, incorporando, en su caso, aquellos parámetros adicionales que resulten necesarios para establecer adecuadamente el estado de referencia del emplazamiento respecto de los compuestos potencialmente asociados al almacenamiento y gestión de residuos, reactivos de proceso, escorias, cenizas y residuos procedentes de los sistemas de depuración de gases.

Asimismo, en función de las evidencias observadas durante la ejecución de los sondeos y de los resultados obtenidos en campo, el programa analítico podrá complementarse con otros parámetros específicos que resulten necesarios para caracterizar adecuadamente cualquier indicio de afección detectado.

La toma, conservación y transporte de las muestras se realizará conforme a procedimientos normalizados de trabajo, manteniendo en todo momento la correspondiente cadena de custodia. Las muestras serán conservadas en recipientes adecuados, herméticos y refrigerados a 4 °C cuando proceda, hasta su entrega al laboratorio de análisis, que dispondrá de acreditación conforme a la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025 para los parámetros objeto de determinación.

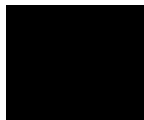
El diagnóstico de la calidad del suelo se llevará a cabo conforme a lo establecido en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, así como en la Orden 2770/2006, de 11 de agosto, modificada por la Orden 761/2007, de la Comunidad de Madrid.

Por su parte, la evaluación de la calidad de las aguas subterráneas se realizará de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, así como con los criterios establecidos en la planificación hidrológica vigente de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.



En caso de detectarse concentraciones superiores a los niveles genéricos de referencia o a los estándares de calidad aplicables, se valorará la necesidad de realizar un Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR) para la salud humana y/o los ecosistemas, de acuerdo con la metodología establecida por la Comunidad de Madrid y la normativa vigente en materia de suelos contaminados.

Madrid, a 7 de septiembre de 2026



ALTACIA CONSULTORÍA
ESTRATÉGICA
MEDIOAMBIENTAL



Padre Damián 40, 2ºA 28036 Madrid_917 647 489 www.altacia.com

