

INVESTIGACIÓN  
& REMEDIACIÓN DE SUELOS

# litoclean



<b>Cliente</b>	Anasol Energía Fotovoltaica
<b>Ref.</b>	0625/37154
<b>Rev.</b>	0
<b>Fecha</b>	Enero 2024
<b>OCA (Castilla y León)</b>	RD 2200/1995, 28 de diciembre

Proyecto:

Informe base del suelo en las  
futuras instalaciones de Anasol  
en Torrecilla de Abadesa –  
Valladolid.



Litoclean apoya los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Litoclean S.L.  
Numancia 36.  
08029 Barcelona  
+34 93 366 75 35  
litoclean@litoclean.es  
www.litoclean.es





## Cuadro de validación

	Preparado	Revisado	Aprobado
Firma			
<b>Nombre</b>			
<b>Cargo</b>	Técnico de proyecto	Dirección de proyecto	Dirección Técnica
<b>Fecha</b>	Enero 2024	Enero 2024	Enero 2024



LITOCLEAN S.L. ha elaborado este documento con aplicación de su experiencia y conocimientos y observando todas las directrices, reglamentos y normativas, así como documentación proporcionada relativas al objeto del estudio, a la fecha de su ejecución.

LITOCLEAN, S.L. garantiza la confidencialidad de la información obtenida en el transcurso de la elaboración del presente informe, y que se protegen los derechos de propiedad, así como los requisitos de confidencialidad del cliente. El informe ha sido elaborado para ser usado en su totalidad y, por tanto, el documento fragmentado no será representativo de las conclusiones presentadas.

# CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
1.1 Objetivo.....	7
1.2 Alcance .....	8
1.3 Equipo de trabajo.....	9
1.3.1 Personal.....	9
1.3.2 Empresas.....	9
1.3.3 Equipos utilizados.....	9
<b>2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>10</b>
2.1 Fase I: Investigación preliminar.....	10
2.2 Fase II: Caracterización (inspección) .....	11
2.2.1 Plan de muestreo.....	11
2.2.2 Perforación de sondeos y muestreo de suelo .....	11
2.2.3 Instalación de piezómetros y muestreo de agua subterránea.....	12
2.2.4 Determinaciones analíticas realizadas.....	12
2.3 Control de calidad.....	13
2.4 Procedimientos de trabajo .....	13
<b>3. NORMATIVA DE REFERENCIA .....</b>	<b>15</b>
3.1 Suelo .....	15
<b>4. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.....</b>	<b>18</b>
4.1 Información previa y antecedentes .....	18
4.1.1 Características de la futura instalación .....	21
4.1.2 Contexto hidrogeológico .....	22
4.1.3 Entorno .....	24
<b>5. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN.....</b>	<b>26</b>
5.1 Condiciones ambientales .....	26
5.2 Reconocimiento directo del terreno.....	27
5.2.1 Sondeos ejecutados .....	27
5.2.2 Litología y estructura del terreno.....	29
5.2.3 Medidas <i>Head-Space</i> y observaciones organolépticas en sondeos .....	30
5.3 Resultados de las determinaciones analíticas en suelos .....	31
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>35</b>

# PLANOS

Plano 1. Elementos del entorno.....	25
Plano 2. Ubicación de sondeo. ....	28
Plano 3. Resultados analíticos en muestras de suelo. ....	34

# TABLAS

Tabla 1. Resumen de la zonificación de la perforación realizada.....	11
Tabla 2. Determinaciones analíticas realizadas. ....	13
Tabla 3. Niveles genéricos de referencia definidos para los metales pesados en la Comunidad de Madrid.....	16
Tabla 4. Características del punto de agua incluido en la base de datos del IGME en el entorno del emplazamiento. ....	23
Tabla 5. Detalle de la ubicación y características del sondeo ejecutado. ....	27
Tabla 5. Análisis granulométrico de la matriz. ....	29
Tabla 6. Lecturas <i>Head-Space</i> tomadas durante la ejecución de los sondeos. ....	30
Tabla 7. Características de las muestras de suelo tomadas .....	31
Tabla 8. Resultados en muestras de suelo .....	32

# FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación y entorno próximo de la zona de estudio. ....	8
<b>Figura 2.</b> Fotografía aérea, ubicación y entorno de la zona de estudio (año 1956-1957). Fuente: PNOA.....	19
<b>Figura 3.</b> Fotografía aérea, ubicación y entorno de la zona de estudio (año 1973-1986). Fuente: PNOA.....	19
<b>Figura 4.</b> Fotografía aérea, ubicación y entorno de la parcela (año 2005). Fuente: PNOA. ....	20
<b>Figura 5.</b> Fotografía aérea, ubicación y entorno de la zona de estudio (año 2014). Fuente: PNOA. ....	20
<b>Figura 6.</b> Fotografía aérea, ubicación y entorno de la zona de estudio (actualidad). Fuente: PNOA. ....	21
<b>Figura 7.</b> Esquema de una planta de hidrógeno verde. ....	21
<b>Figura 8.</b> Situación geológica.....	22
<b>Figura 9.</b> Ubicación del punto de agua de la base de datos del IGME. ....	23
<b>Figura 10.</b> Triángulo de textura SUCS. ....	30

# ANEXOS

ANEXO I: COLUMNAS LITOESTRATIGRÁFICAS

ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO III: BOLETINES DE ANÁLISIS

# CONTRIBUCIÓN ODS

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Litoclean contribuye\* a la concreción de los siguientes objetivos y metas, a través de las acciones que se detallan.



### Salud y Bienestar

Proponiéndose disponer de un mayor conocimiento sobre las condiciones medioambientales del subsuelo valorado.



### Igualdad de género

Conformando equipos de trabajo con personal idóneo, sin diferenciación de género y adoptando un lenguaje de comunicación no sexista.



### Energía asequible y no contaminante

Contratando servicios eléctricos a entidades que invierten en energías renovables.



### Trabajo decente y crecimiento económico

Garantizando entornos de trabajo seguros para su equipo y los de sus empresas proveedoras, y promoviendo la incorporación de modernización tecnológica e innovación en sus actividades productivas.



### Industria, innovación e infraestructura

Modernizando y adoptando tecnologías digitales ambientalmente racionales.



### Industria, innovación e infraestructura

Calculando su huella de carbono.

\* Las actividades marcadas no están amparadas por el alcance de la acreditación de ENAC.



# 1. Introducción

Litoclean ha realizado un Informe Base de Suelo en las futuras instalaciones de hidrógeno verde, que se instalarán en los parques fotovoltaicos que se van a desarrollar en Torrecilla de la Abadesa, Valladolid.

LITOCLEAN, S.L. ha desarrollado el día 6 de septiembre de 2023, y a petición de Anasol Energía Fotovoltaica (Anasol de ahora en adelante), un informe base del subsuelo de una superficie formada por una (1) parcela, situada en el polígono 10, parcela 22, en la localidad de Torrecilla de la Abadesa, Valladolid. (ver Figura 1. Ubicación y entorno)

## 1.1 Objetivo

La finalidad del Informe Base es la de disponer de un instrumento que permita realizar una comparación cuantitativa entre el estado del emplazamiento en el momento de realizar el Informe Base y el estado del emplazamiento una vez haya cesado definitivamente la actividad. Esta comparación cuantitativa debe determinar si se ha producido un incremento significativo de la contaminación del suelo y las aguas subterráneas por la presencia de sustancias peligrosas relevantes.

La aplicación de la Directiva Europea de Emisiones Industriales (DEI) sobre prevención y control integral de la contaminación implica, en España, la aplicación de nuevos requerimientos a las Instalaciones incluidas en el Anexo I.1 de la Ley 20/2009 existentes. A ese respecto, el 12 de junio de 2013 se publicó la Ley estatal 5/2013, de modificación de la Ley 16/2002 de prevención y control integrales de la contaminación y Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que transfiere parcialmente la DEI y afecta a todas las Comunidades Autónomas.

En la imagen siguiente se muestra la ubicación de la parcela en su contexto:





**Figura 1.** Ubicación y entorno próximo de la zona de estudio.

## 1.2 Alcance

Esta inspección es de tipo reglamentaria, por lo que el objeto y alcance del estudio quedan definidos a partir de la documentación entregada por el organismo oficial, así como a partir de la información observada y expuesta a lo largo de los trabajos de campo y gabinete realizados.

El alcance de la investigación del subsuelo que se expone en este informe se ha definido por parte de Anasol, tras las correspondientes comunicaciones con la Junta de Castilla y León.

Esta memoria ha sido elaborada para ser usada en su totalidad y, por tanto, el documento fragmentado no será representativo de las conclusiones presentadas. Las conclusiones presentes en este informe son valoraciones profesionales basadas en la información descrita en el mismo.

LITOCLEAN S.L. es una entidad acreditada como Entidad de Inspección Tipo C, según los criterios recogidos en la norma UNE-EN ISO/EC 17020:2012, para las actividades de Inspección en el área medioambiental, en el ámbito de suelos y aguas subterráneas asociadas tal y como consta en el certificado de Acreditación nº131/EI183, expedido en fecha 28/04/06.

LITOCLEAN S.L. está inscrita como Organismo de Control Acreditado según el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre por el que se aprueba el reglamento de infraestructura y calidad industrial.

LITOCLEAN, S.L. garantiza la confidencialidad de la información obtenida en el transcurso de la elaboración del presente informe, y que se protegen los derechos de propiedad, así como los requisitos de confidencialidad del cliente.

## 1.3 Equipo de trabajo

El equipo de trabajo que participó en la ejecución de este proyecto se detalla a continuación:

### 1.3.1 Personal

### 1.3.3 Equipos utilizados

Durante la inspección se han utilizado, como herramientas de soporte, los siguientes equipos:

- **PID**, L-EB-39I
- **Termómetro**, L-EB-68W

### 1.3.2 Empresas

- **GCQ**, Determinaciones analíticas
- **Analytico**, Determinaciones analíticas
- **ENSAYOS GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE S.L.**, Perforación sondeos

## 2. Metodología

Para alcanzar los objetivos del estudio, ha sido necesario el desarrollo de trabajos de campo, gabinete y laboratorio, que se resumen a continuación.



### 2.1 Fase I: Investigación preliminar

Con el objetivo de conocer el contexto hidrogeológico y de riesgos del emplazamiento, así como optimizar el diseño del plan de trabajo, se han llevado a cabo las siguientes labores:

- Obtención y evaluación de toda la información relevante, antecedentes, estudios preliminares existentes etc.
- Inspección del emplazamiento, observaciones de campo y evaluación histórica.
- Información hidrogeológica. Usos del agua, explotación del acuífero. Comportamiento y posibles contaminantes existentes.
- Usos del suelo.

## 2.2 Fase II: Caracterización (inspección)

Como continuación de las labores expuestas en el anterior apartado y, con el objetivo de realizar una caracterización medioambiental del subsuelo, la inspección se ha realizado en las etapas sucesivas que se describen a continuación.

### 2.2.1 Plan de muestreo

El alcance de los trabajos realizados en la zona de estudio fue indicado por ANSASOL teniendo en cuenta las comunicaciones mantenidas con el órgano administrativo de la Junta de Castilla y León, para la realización de un Informe Base del Subsuelo. Para ello, se propuso la realización de un (1) sondeo de investigación para el estudio del subsuelo, su composición y concentraciones minerales hasta alcanzar una profundidad total de 8 m. La ubicación del sondeo propuesto se realizó teniendo en cuenta la información disponible respecto a la futura distribución de las instalaciones o focos potenciales de la planta, seleccionando una zona que pudiera presentar mayor probabilidad de contaminación o alteración del suelo en el futuro.

Se procedió a la toma de un total de dos (2) muestras, siendo las dos (2) muestras de suelo del sondeo realizado. Durante la perforación no se detectó un nivel freático de aguas subterráneas, tampoco se detectó humedad en el terreno y se instaló un piezómetro de control tras la perforación.

Según la información facilitada, los productos químicos que pueden llegar a emplearse en este tipo de instalaciones pueden tener hidrocarburos (aceites o disolventes) o ácidos (desincrustante). Además, se ha considerado incluir metales pesados para identificar los niveles básicos en el suelo del emplazamiento.

### 2.2.2 Perforación de sondeos y muestreo de suelo

Se ha realizado un sondeo, identificándose como S-1 y alcanzando una profundidad total de 8,0 m. Dicho sondeo se ejecutó a rotación con recuperación continua de testigo. La profundidad alcanzada en el sondeo estuvo condicionada, por la ausencia de detección de nivel freático o humedad en los testigos extraídos, tras alcanzar la profundidad propuesta inicialmente.

A continuación, se detalla la ubicación de la perforación llevada a cabo:

Tabla 1. Resumen de la zonificación de la perforación realizada.

Punto de muestreo	Ubicación
S-1	Área norte de la parcela.

Tal y como se había diseñado en el plan de muestreo, se ha procedido a la toma de dos (2) muestras en el presente sondeo para el análisis de compuestos químicos. El criterio para seleccionar las correspondientes muestras, ante la ausencia de indicios organolépticos, se basó en el análisis de cada horizonte litológico con el objetivo de conocer los parámetros iniciales de la parcela de estudio previos a su futuro uso como planta de HV.

Asimismo, se ha procedido a la toma de una (1) muestra de suelo para su caracterización granulométrica, contenido en carbono orgánico total (COT) y pH, dado que se ha considerado una única litología representativa y muestreable observada durante la perforación de los sondeos.

Por otro lado, se ha realizado una descripción exhaustiva de la columna litológica del sondeo realizado, disponiendo los testigos en cajas portatestigos de cartón parafinado, siendo estos fotografiados para tener un registro de los mismos.

En el capítulo 5.2.1 de la presente memoria se detallan los criterios del emplazamiento del sondeo realizado a lo largo de los trabajos.

Las características particulares del sondeo se incluyen en el Anexo I, Columnas litoestratigráficas.

Las diferentes unidades del terreno están descritas en el apartado 5.2.2 Litología y estructura del terreno.

Se han efectuado determinaciones de compuestos orgánicos volátiles (COV) según el método *Head Space* mediante PID portátil, previamente calibrado con isobutileno. Las lecturas se han realizado, aproximadamente, a cada metro de profundidad.

Las características de cada muestra de suelo están indicadas en la tabla correspondiente del apartado 5.3. *Resultados de las determinaciones analíticas de suelos.*

## 2.2.3 Instalación de piezómetros y muestreo de agua subterránea

Se ha procedido a la instalación como dispositivo de control el único sondeo perforado a una profundidad de 8 m.

A continuación, se detallan las características generales de los mismos:

- **Diámetro perforación:** 116 mm
- **Diámetro interior:** 2"
- **Tubería:** PVC
- **Ranurado filtro:** 0,5 mm
- **Anular:** Grava de sílice de 2 a 4 mm zona ranurada.  
Sello de bentonita en zona no ranurada
- **Boca:** Tapón roscado
- **Arqueta:** No se ha instalado arqueta. Se ha añadido un tramo de tubería piezométrica de PVC ciega, para quedar instalada aproximadamente unos 100 cm por encima de la cota de suelo.
- **Tapón de fondo:** Fijo y hermético

Como se ha comentado anteriormente, tras la instalación del dispositivo, no se identificó acumulación de agua en su interior, por lo que actualmente, el mismo puede actuar como un captador de vapor que permite la monitorización de vapores del subsuelo.

## 2.2.4 Determinaciones analíticas realizadas

A las dos (2) muestras de suelo se les aplicaron técnicas analíticas que permitan la caracterización de las posibles sustancias hidrocarburadas, metales y compuestos inorgánicos presentes.

Adicionalmente, se ha tomado un (1) blanco de suelos para valorar la posible interferencia y/o errores sistemáticos cometidos en las muestras obtenidas.

A continuación, se resumen las determinaciones realizadas a las muestras.

El grado de incertidumbre de la técnica analítica para cada parámetro se muestra en el Anexo III, Boletines analíticos.

Tabla 2. Determinaciones analíticas realizadas.

Matriz	Nº de muestras	Parámetro
Suelos	1	Granulometría, pH y materia orgánica
	2	BTEX y TPH C5-C40 Metales: Arsénico, Cadmio, Plomo, Mercurio, Cromo, Níquel, Zinc, Antimonio, Bario, Cobalto, Molibdeno, Selenio, Estaño, Vanadio, Berilio, Talio y Cr VI VI pH y Conductividad

## 2.3 Control de calidad

**Se ha procedido a la realización de controles de calidad para valorar las posibles interferencias durante la realización de las labores de muestreo de los suelos y aguas subterráneas y el transporte de las muestras, tal y como establece la acreditación según la Norma ISO/IEC 17020:2012.**

Durante el desarrollo de los trabajos de la inspección se han detectado las siguientes desviaciones respecto a los procedimientos de trabajo internos utilizados:

- Durante el transporte de las muestras hasta el laboratorio, se ha superado muy ligeramente la temperatura de conservación óptima de las muestras de suelo de  $4 \pm 2^\circ\text{C}$  en la primera fase del envío realizado el día 7 de septiembre 2023, si bien, se considera que esto responde al tiempo de aclimatación del dispositivo en la nevera. Asimismo, el protocolo de conservación en campo se considera ha sido el correcta.

Tras analizar los resultados, se considera que esta circunstancia no ha afectado al resultado de la inspección. Asimismo, cabe destacar que, los valores de concentración del blanco analizado se encuentran por debajo del LD.

## 2.4 Procedimientos de trabajo

Estos trabajos se han realizado dentro del alcance de la acreditación según la Norma ISO/IEC 17020:2012, para la realización de inspecciones medioambientales de suelos potencialmente contaminados y aguas subterráneas asociadas.

Los procedimientos de trabajo utilizados durante la realización de los mismos se detallan a continuación:

- El muestreo de suelos se ha realizado según el procedimiento interno LPE-OT-02 Toma de muestras de suelos, con el objetivo de asegurar la correcta toma y manipulación de las muestras para su posterior caracterización.
- Las muestras se han conservado en campo según el procedimiento interno LPE-OT-03 Conservación de muestras en campo, con el objetivo de garantizar la calidad de las mismas, y se han enviado a un laboratorio acreditado.
- Las lecturas de COV se han realizado según el procedimiento interno LPE-OT-13 Realización de lecturas Head Space, con el objetivo de asegurar la correcta determinación de estos compuestos.
- Se ha recogido toda la información observada durante la ejecución de los sondeos y durante el muestreo en los registros internos REG-01 Toma de muestras, REG-04 Parte de sondeo y REG-12 Registro de cotas y niveles freáticos.
- El control de calidad se ha realizado según la instrucción técnica interna LIT-01 Técnicas de limpieza y prevención, con el objetivo de asegurar la correcta manipulación y su posterior análisis químico.

Adicionalmente los trabajos se realizan siguiendo las pautas indicadas en los siguientes documentos:

- Manual uso logos objetivos de desarrollo sostenible. Agenda 2030. Litoclean, septiembre 2022.
- Manual de documentación básica para impulsar el uso de lenguaje no sexista. Grupo Tema Litoclean, septiembre 2021.

#### **Elaboración de la memoria**

Con toda la información obtenida durante los trabajos de investigación se ha elaborado la presente memoria.

## 3. Normativa de referencia

A continuación, se hace mención de toda la normativa de referencia utilizada para este emplazamiento.



### 3.1 Suelo

Para la valoración de los resultados analíticos obtenidos en suelo, se tomarán como referencia los estándares de calidad del Real Decreto 9/2005 del 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*.

En dicho RD se regulan los Niveles Genéricos de Referencia (NGR), parámetro básico que se utiliza para la evaluación de la contaminación del suelo para determinadas sustancias, las cuales se encuentran agrupadas en función de su peligrosidad para la salud humana y los ecosistemas. Para la protección de la salud humana, el suelo debe declararse como contaminado cuando:

- a. La concentración en suelo de alguna sustancia recogida en el Anexo V del RD 9/2005 supere 100 o más veces los NGR establecidos para su uso.
- b. La concentración en el suelo de cualquier otro contaminante relevante para ese suelo excede 100 o más veces el nivel de referencia calculado de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo VII del RD 9/2005.

Se establece que es necesario realizar una valoración de riesgos en aquellos emplazamientos en los que las concentraciones de TPH sean superiores a 50 mg/kg, y en los que las evidencias analíticas indiquen que la concentración de alguna de las sustancias recogidas en el Anexo V del Real Decreto para ese suelo sea superior al NGR establecido en el RD. Dicha valoración de riesgos determinará si las concentraciones detectadas conllevan un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente.

En el Artículo 6 del Real Decreto se establece que el órgano competente de la Comunidad Autónoma, teniendo en cuenta el uso actual y futuro de los suelos considerados, determinará qué NGR son de aplicación en cada caso. En este caso, se han comparado los resultados respecto a los NGR para uso industrial, teniendo en cuenta la actividad desarrollada en el emplazamiento.

Con respecto a los metales pesados, dado que no hay NGR definidos en el RD 9/2005, ni en la Comunidad de Castilla y León, se han adoptado los valores establecidos por la Comunidad de Madrid a modo de aproximación, atendiendo a la similitud detectada desde el punto de vista litológico entre las unidades identificadas en el emplazamiento objeto de estudio durante la realización del sondeo y alguna de las unidades típicas que caracterizan el marco geológico de la Comunidad de Madrid. No obstante, merece mención que, al tratarse de una zona sin actividad industrial previa, los valores que se obtengan deberían ser asimilables a valores de fondo natural del terreno y, por tanto, no procedería la comparación respecto a este tipo de niveles de referencia.

A continuación, se presenta una tabla con los NGR establecidos por la Comunidad de Madrid para los metales pesados con arreglo a la orden 2770/2006 del 11 de agosto de 2006 y la orden 761/2007, que modifica a la anterior.

**Tabla 3.** Niveles genéricos de referencia definidos para los metales pesados en la Comunidad de Madrid.

Elemento	Uso industrial	Uso Urbano	Otros usos del suelo	VR90
	(mg/kg peso seco)			
Antimonio	80(b)	8(b)	0,8	0,48
Arsénico	40	24(a)	24(a)	24
Bario(d)	100000	15200	4200	138
Berilio(d)	13	2	2	2,1
Cadmio	300(b)	30(b)	3	0,22
Cobalto	1500(b)	150(b)	15	12
Cobre	8000(b)	800(b)	80	20
Cromo	2300(b)	230	90	32
Estaño(d)	100000	46730	46730	4,45
Manganeso	33900(b)	3390	690(a)	690
Mercurio	15	7	5	0,065
Molibdeno	1500(b)	150(b)	15	0,7
Níquel	15600(b)	1560	405	21
Plata	500(b)	50(b)	5	0,12
Plomo	2700(b)	270	75	30
Selenio(d)	3900	390	85	0,24
Talio	30(b)	3	2	0,39
Vanadio	3700(b)	370(b)	37(a)	37

Zinc	100000(c)	11700(b)	1170	73
(a) VR90 del elemento. (b) En aplicación del criterio de contigüidad. (c) En aplicación del criterio de reducción. (d) Valores correspondientes a la orden 761/2007				

## 4. Investigación preliminar

En las páginas siguientes, se presenta un análisis de la información preliminar recabada sobre el emplazamiento que ha permitido diseñar la estrategia de muestreo en el emplazamiento.



### 4.1 Información previa y antecedentes

Como información general, el conjunto de parcelas en las que se realiza la investigación de subsuelo se sitúa en el término municipal de Torrecilla de la Abadesa, Valladolid. El terreno se localiza en el polígono 10, parcela 22, conformando una extensión de 338654 m<sup>2</sup> (33,86 ha). La referencia catastral y superficie de la parcela es la siguiente:

- Parcela 22: 47167A010000220000FL (338.654 m<sup>2</sup>)

En las páginas siguientes se presentan una serie de fotografías aéreas del emplazamiento a lo largo de diferentes años, mediante las cuales se puede observar la evolución del entorno registrada desde el año 1956 hasta la situación actual, sin apreciarse cambios sustanciales en la zona de estudio, puesto que se mantiene su aspecto y apariencia de uso agrícola.



**Figura 2.** Fotografía aérea, ubicación y entorno de la zona de estudio (año 1956-1957). Fuente: PNOA.



**Figura 3.** Fotografía aérea, ubicación y entorno de la zona de estudio (año 1973-1986). Fuente: PNOA.



Figura 4. Fotografía aérea, ubicación y entorno de la parcela (año 2005). Fuente: PNOA.

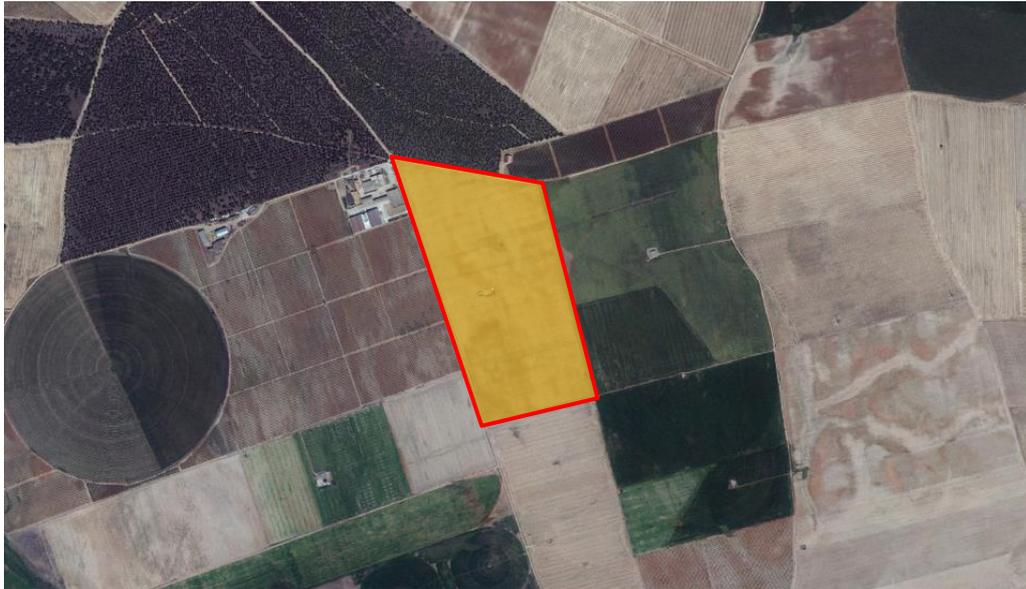


Figura 5. Fotografía aérea, ubicación y entorno de la zona de estudio (año 2014). Fuente: PNOA.

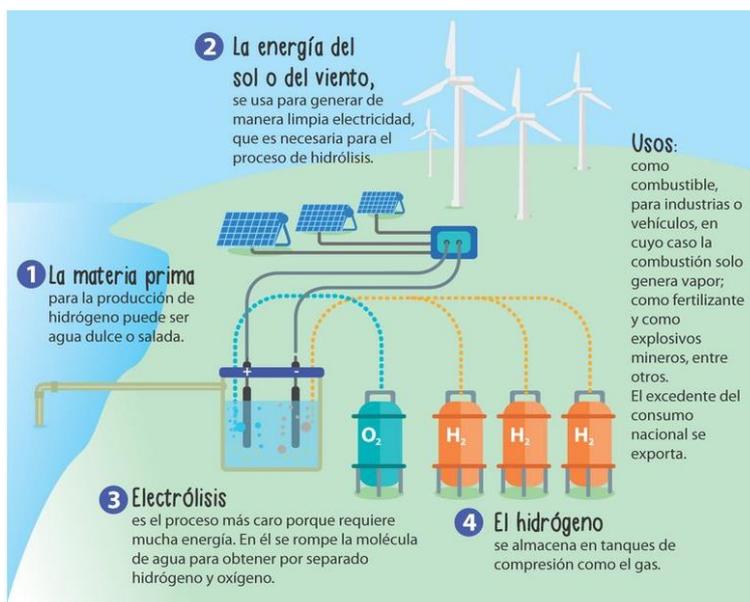


**Figura 6.** Fotografía aérea, ubicación y entorno de la zona de estudio (actualidad). Fuente: PNOA.

### 4.1.1 Características de la futura instalación

El emplazamiento objetivo albergará una futura planta de hidrógeno verde, cuyo funcionamiento se basa en el uso de energía fotovoltaica para generar hidrógeno, a partir de agua, empleando un proceso de electrólisis. La electricidad utilizada para dicho proceso proviene de energías renovables, concretamente de la energía solar. El hidrógeno producido se almacenará en un depósito en la propia instalación, y el oxígeno generado como residuo se emitirá a la atmósfera.

Cabe destacar la poca generación de residuos de la planta, siendo nula respecto a potenciales gases contaminantes emitidos a la atmósfera, y baja respecto a potenciales contaminantes del subsuelo, que principalmente serían productos derivados del mantenimiento de la instalación fotovoltaica y del resto de la planta.



**Figura 7.** Esquema de una planta de hidrógeno verde.

## 4.1.2 Contexto hidrogeológico

La zona de estudio está ubicada entre la N-122, atravesando el Valle del Duero, y la VP-7701, travesía de Torrecilla de la Abadesa, cuya provincia es Valladolid.

Con el fin de conocer la geología regional de la zona, se ha consultado la Hoja 399 (15-16) Rueda del Mapa Geológico a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Geográficamente, la Hoja se ubica en la Submeseta Septentrional (Castilla La Vieja), próxima a la Cuenca del Duero, perteneciendo totalmente a la provincia de Valladolid, Castilla y León. En esta área, el drenaje superficial se realiza principalmente hacia el sur-sureste, en dirección al río Duero; asimismo también se localizan diversos afluentes en el margen izquierdo de la Hoja, los cuales discurren de sur/sureste a norte/noroeste.

Desde el punto de vista geomorfológico, el paisaje es ondulado y aterrazado. El área cuenta con un carácter predominantemente blando respecto a los materiales geológicos que conforman el territorio comprendido en la Hoja, lo cual ha facilitado la actividad agrícola intensiva tan presente en el área de estudio.

La zona de estudio se encuentra concretamente en el límite noroeste de la Hoja 399 (IGME), en la cual se identifican los siguientes materiales:

- Edad cuaternaria:
  - Gravos, cantos, arenas y, algunas veces, arcillas, en ocasiones enconstradas (Pleistoceno medio y superior)

En la imagen siguiente se muestra la situación geológica del conjunto de parcelas objeto de estudio:

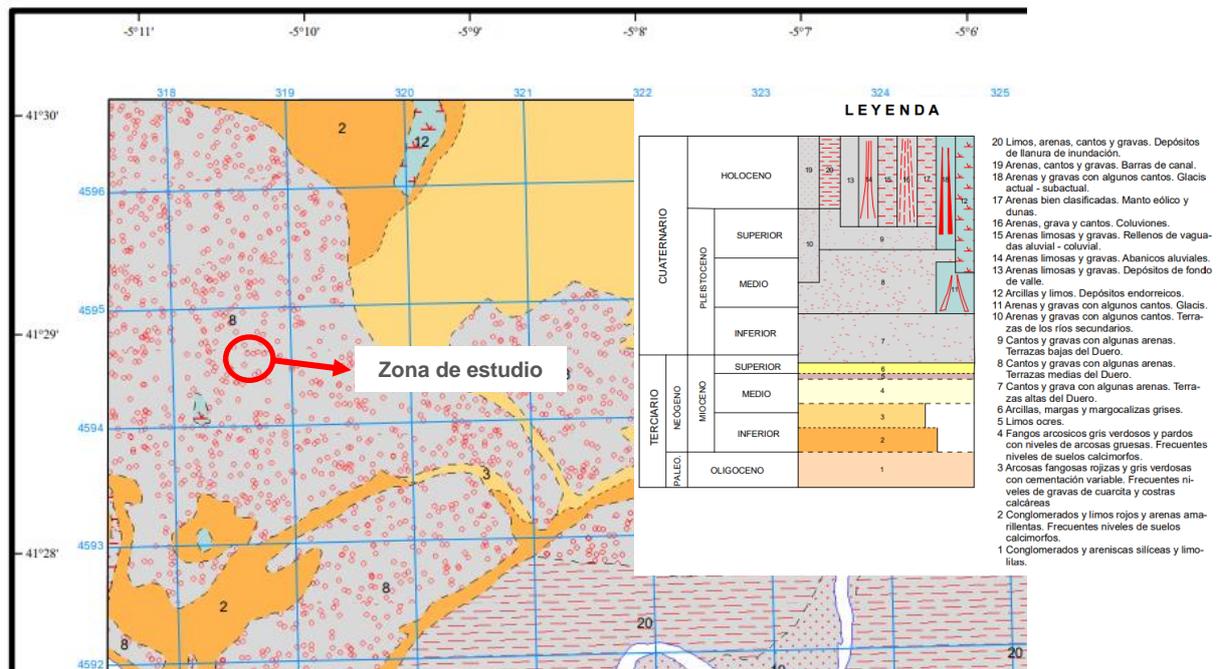


Figura 8. Situación geológica.

Desde el punto de vista hidrogeológico, los materiales identificados dentro de la Hoja estarían conformados por:

- Formaciones evaporíticas, ígneas y metadetríticas de alta o muy alta permeabilidad

- Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas y cuaternarias de permeabilidad baja.

Se ha consultado también la base de datos de puntos de agua del IGME, no habiéndose identificado ningún punto de agua en un radio menor a 500 m de la zona de estudio, siendo el más cercano, el ubicado a 1360 m hacia el noroeste. A continuación, se incluye una tabla con las características del punto de agua mencionado, así como una pequeña imagen para su mejor ubicación.

**Tabla 4.** Características del punto de agua incluido en la base de datos del IGME en el entorno del emplazamiento.

	<b>1416-4-0002</b>
<b>Cuenca</b>	Duero
<b>Cota (m.s.n.m)</b>	690
<b>Unidad Hidrogeológica</b>	Región del Esla - Valderaduey
<b>Municipio</b>	Pedrosa del Rey
<b>Naturaleza</b>	Sondeo
<b>Profundidad (m)</b>	128
<b>Uso</b>	Agrícola
<b>UTM X</b>	316959
<b>UTM Y</b>	4595222
<b>Distancia a la parcela (m)</b>	1360 m al sureste

NOTA: La distancia ha sido medida aproximadamente desde el punto del perímetro de la parcela más cercano al punto de agua detectado.

En la siguiente imagen se muestra la situación del mencionado punto de agua de la base de datos del IGME:

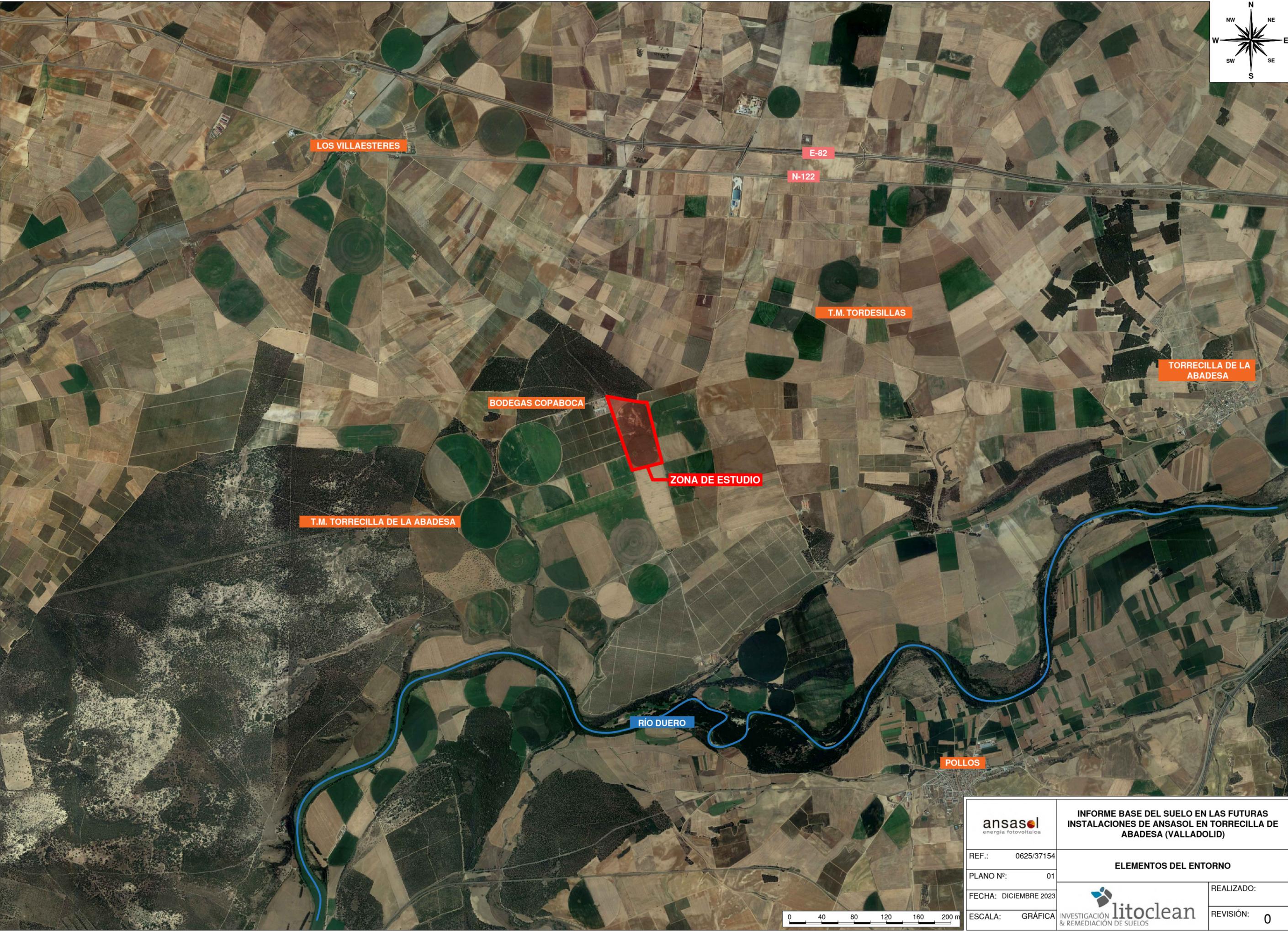
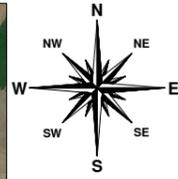


**Figura 9.** Ubicación del punto de agua de la base de datos del IGME.

### 4.1.3 Entorno

A continuación, se describe el entorno de la parcela en estudio, además en la siguiente página se puede consultar el Plano 1. *Elementos del entorno:*

- La parcela objetivo está rodeada ampliamente por terrenos destinados al uso agrícola.
- Al norte, a una distancia de 2,77 km se encuentra la N-122 y, a unos 300 m más en la misma dirección, se encuentra la E-82.
- A aproximadamente 3 km al sur se encuentra el río Duero.
- Al oeste, a unos 100 m de distancia se localizan unas instalaciones pertenecientes a Bodegas Copaboca en Torrecilla de la Abadesa.
- Al este, y a una distancia aproximada de 3,28 km se localiza el arroyo de Valdepino.



LOS VILLAESTERES

E-82

N-122

T.M. TORDESILLAS

TORRECILLA DE LA ABADESA

BODEGAS COPABOCA

ZONA DE ESTUDIO

T.M. TORRECILLA DE LA ABADESA

RÍO DUERO

POLLOS



 energía fotovoltaica	<b>INFORME BASE DEL SUELO EN LAS FUTURAS INSTALACIONES DE ANSASOL EN TORRECILLA DE ABADESA (VALLADOLID)</b>	
	REF.: 0625/37154	<b>ELEMENTOS DEL ENTORNO</b>
PLANO Nº: 01	REALIZADO:	
FECHA: DICIEMBRE 2023	 INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS	REVISIÓN: 0
ESCALA: GRÁFICA		

## 5. Resultados de la inspección



### 5.1 Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales durante la inspección han sido óptimas, con temperaturas suaves y tiempo mayormente soleado.

Se han tomado las precauciones adecuadas para evitar la presencia de cualquier sustancia que pudiese afectar a las muestras tomadas.

## 5.2 Reconocimiento directo del terreno

### 5.2.1 Sondeos ejecutados

Tal y como se ha comentado en el apartado 2.2.1, se ha realizado un (1) único sondeo localizado dentro de la parcela objetivo. La ubicación concreta y características constructivas del sondeo y captador de vapor se describe en la siguiente tabla:

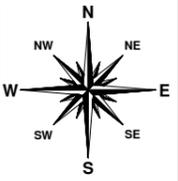
Tabla 5. Detalle de la ubicación y características del sondeo ejecutado.

Punto de muestreo	Coordenadas UTM 31N - ETRS89 X	Coordenadas UTM 31N - ETRS89 Y	Profundidad perforación (m)	Características constructivas dispositivos de control
S-1	41,483933	-5,172472	8,0	1 m ciego (+1 m ciego por encima de superficie) + 7 m ranurado

Como se ha indicado a lo largo del documento, no se ha identificado presencia de agua subterránea durante la ejecución del sondeo ni tras la instalación de la tubería piezométrica.

El registro del sondeo perforado y el dispositivo de control instalado, se puede consultar en el Anexo I, *Columnas litoestratigráficas*.

La ubicación del dispositivo de control realizado se muestra en el Plano 2, *Ubicación de sondeo* de la página siguiente.



**LEYENDA**  
+ S-# SITUACIÓN DE PIEZÓMETROS



 energía fotovoltaica		<b>INFORME BASE DEL SUELO EN LAS FUTURAS INSTALACIONES DE ANSASOL EN TORRECILLA DE ABADESA (VALLADOLID)</b>	
REF.:	0625/37154	<b>UBICACIÓN DE SONDEO</b>	
PLANO Nº:	02	REALIZADO:	
FECHA:	DICIEMBRE 2023	REVISIÓN: 0	
ESCALA:	GRÁFICA	 INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS	

## 5.2.2 Litología y estructura del terreno

Durante la ejecución del sondeo se han reconocido tres (3) tipos de materiales diferentes que conforman las unidades que se describen a continuación:

- **Nivel A: Arcillas.** Se trata de un nivel de arcillas marrones rojizas y de poco espesor, con presencia de materia orgánica. En el sondeo S-1 se ha identificado esta unidad desde superficie hasta 0,40 m. La permeabilidad visual observada es baja, no se han detectado indicios de afección desde el punto de vista organoléptico.
- **Unidad B: Arenas.** Arenas de grano medio con matriz arcillosa de color rojizo y con costras de areniscas. Se ha identificado únicamente en el tramo comprendido entre 0,40-3,30 y parece proceder de la alteración de la unidad subyacente. La permeabilidad visual observada para esta unidad también es baja y no presenta indicios de afección desde el punto de vista organoléptico.
- **Unidad C: Roca sedimentaria.** En esta unidad se encuentran, por un lado, un primer tramo en profundidad que corresponde con roca dura sedimentaria, en concreto areniscas de color rojizo, localizado entre los 3,30-5,20 m; por otro lado, y a continuación del mencionado previamente, existe un último tramo de roca blanda con resto calcáreos y cierta presencia de pirolusita acompañada con niveles de mayor dureza, el cual se extiende desde los 5,20 m hasta el final del sondeo. La permeabilidad visual observada para esta unidad es baja, y tampoco tiene indicios organolépticos de afección.

A fin de caracterizar la conductividad hidráulica y la textura de suelo predominante en el emplazamiento, se ha tomado una (1) muestra, de la litología considerada como representativa, para proceder a su análisis granulométrico, contenido en materia orgánica y pH. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 6. Análisis granulométrico de la matriz.

Muestra	GR-1 (2,5-2,7 m)
	GR-1
Unidad	Arenas
Arcillas <0,002 mm	16,99
Limos 0,002 – 0,063 mm	22,80
Arenas 0,063 - 2 mm	60,21
Gravas 2 - 63 mm	-
Materia orgánica (%)	0
pH	7,78

El pH determina un suelo, en su mayoría ligeramente alcalino en la unidad B.

Si representamos los resultados en el triángulo de texturas, que clasifica los materiales en función de su contenido en arcillas, limos y arenas, se obtiene que el material seleccionado para la caracterización de su matriz corresponde según la clasificación SUCS, (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) con *SM: Arena limosa*. Dicha clasificación se representa en la figura ubicada a continuación. Cabe destacar que, en la clasificación no se considera el porcentaje en gravas de la muestra.

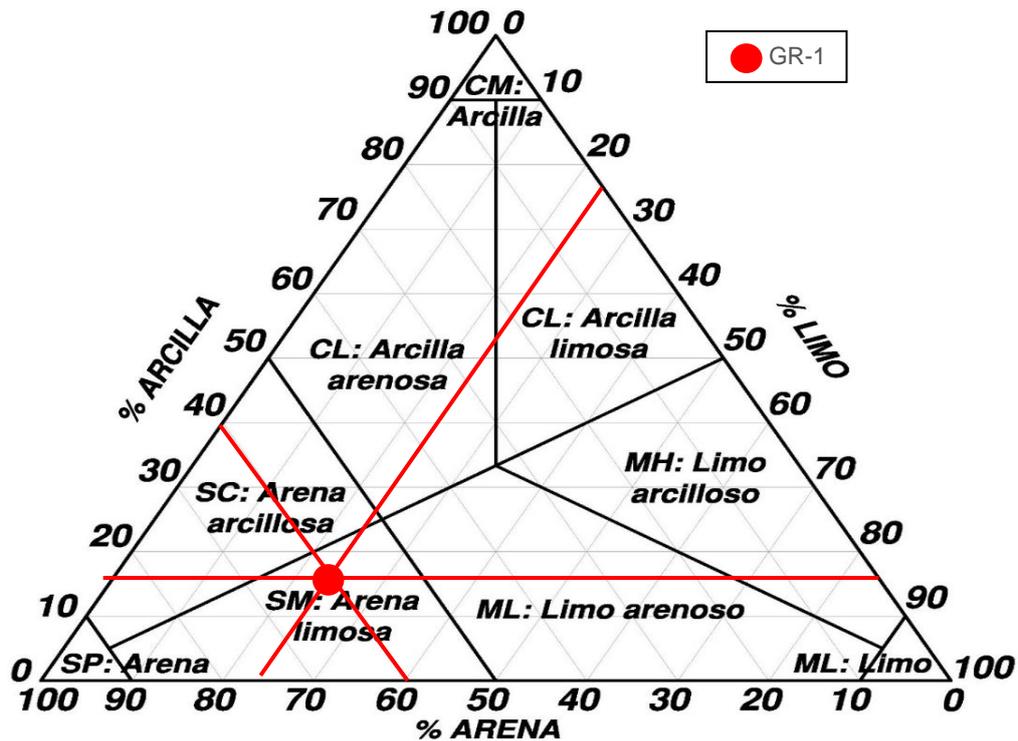


Figura 10. Triángulo de textura SUCS.

### 5.2.3 Medidas *Head-Space* y observaciones organolépticas en sondeos

En la tabla siguiente se adjuntan los valores de *Head-Space* registrados durante la perforación de los sondeos realizados (los resultados se muestran en ppm equivalente a isobutileno). Se han realizado medidas de compuestos orgánicos volátiles (COV) mediante equipo portátil PID calibrado con isobutileno. Las medidas se toman aproximadamente a cada metro de profundidad, generalmente en la zona no saturada del subsuelo, aunque pueden tomarse en zona saturada a modo de control.

Tabla 7. Lecturas *Head-Space* tomadas durante la ejecución de los sondeos.

Profund. (m)	PARCELA 22
	S-1
1,0	1,0
2,0	1,2
3,0	3,2
4,0	10,7
5,0	5,1
6,0	7,8
7,0	3,9
8,0	4,7

Como se puede observar, se han obtenido medidas poco significativas de COV.

## 5.3 Resultados de las determinaciones analíticas en suelos

Como ya se ha comentado anteriormente, de manera general, se ha procedido a la toma de dos (2) muestras de suelo en el sondeo perforado para el análisis de compuestos químicos.

En la siguiente tabla se aporta información sobre las muestras de suelo tomadas y sus características.

**Tabla 8.** Características de las muestras de suelo tomadas

Sondeo	Profundidad (m)	Litología	Observaciones
S-1	2,0-2,2	Arena roja compacta	Con color rojizo, sin olor
	6,0-6,2	Roca blanda roja	Con color rojizo, sin olor

Las muestras se identifican con la misma denominación que el sondeo en el que se ha tomado y la profundidad a la que corresponde.

Como puede observarse en la tabla anterior, no se han detectado indicios organolépticos más allá del color rojizo natural de las muestras tomadas.

Las concentraciones se comparan con los NGR establecidos por el RD 9/2005 para suelos. Se han tomado como referencia los valores asociados a uso industrial. Asimismo, para los metales y metaloides se han tomado como referencia los NGR para la comunidad autónoma de Madrid, como se ha dicho anteriormente, a modo de aproximación.

Adicionalmente, y asumiendo un criterio conservador, a la hora de valorar los resultados se ha tenido en cuenta la incertidumbre de la medida analítica.

Tabla 9. Resultados en muestras de suelo

El sombreado indica los valores que superan el correspondiente NGR.

Análisis (mg/kg)	S-1 (2,0-2,2m)	S-1 (6,0-6,2m)	NGR RD 9/2005 Uso industrial	NGR Metales pesados Comunidad de Madrid	
<b>Metales</b>					
Arsénico (As)	15	23	-	40	-
Bario (Ba)	-	-	-	-	100000
Berilio (Be)	-	-	-	-	13
Cadmio (Cd)	<0,30	<0,30	-	300	-
Cromo (Cr)	17	29	-	2300	-
Cobre (Cu)	77	23	-	8000	-
Mercurio (Hg)	<0,050	<0,050	-	15	-
Níquel (Ni)	13	25	-	-	-
Plomo (Pb)	<13	14	-	156000	-
Zinc (Zn)	64	59	-	2700	-
Antimonio (Sb)	<1,0	<1,0	-	100000	-
Bario (Ba)	61	100	-	-	-
Cobalto (Co)	6,6	12	-	1500	-
Molibdeno (Mo)	<1,5	<1,5	-	1500	-
Selenio (Se)	<2,0	<2,0	-	-	3900
Estaño (Sn)	<6,0	<6,0	-	-	100000
Vanadio (V)	22	30	-	3700	-
Berilio (Be)	1,3	1,1	-	-	-
Talio (Tl)	<5,0	<5,0	-	30	-
Plata (Ag)	<2	<2	-	500	-
Manganeso (Mn)	190	400	-	33900	-
<b>Hidrocarburos monoaromáticos</b>					
Benceno	<0,050	<0,050	10	-	-
Tolueno	<0,050	<0,050	100	-	-
Etilbenceno	<0,050	<0,050	100	-	-
Xilenos (sum)	<0,050	<0,050	100	-	-
BTEX (suma)	<0,050	<0,050	-	-	-
Naftaleno	<0,010	<0,010	10	-	-
<b>Hidrocarburos totales de petróleo</b>					
TPH C5 – C10	<14	<14	-	-	-
TPH C10 - C40	<38	<38	50 <sup>2</sup>	-	-

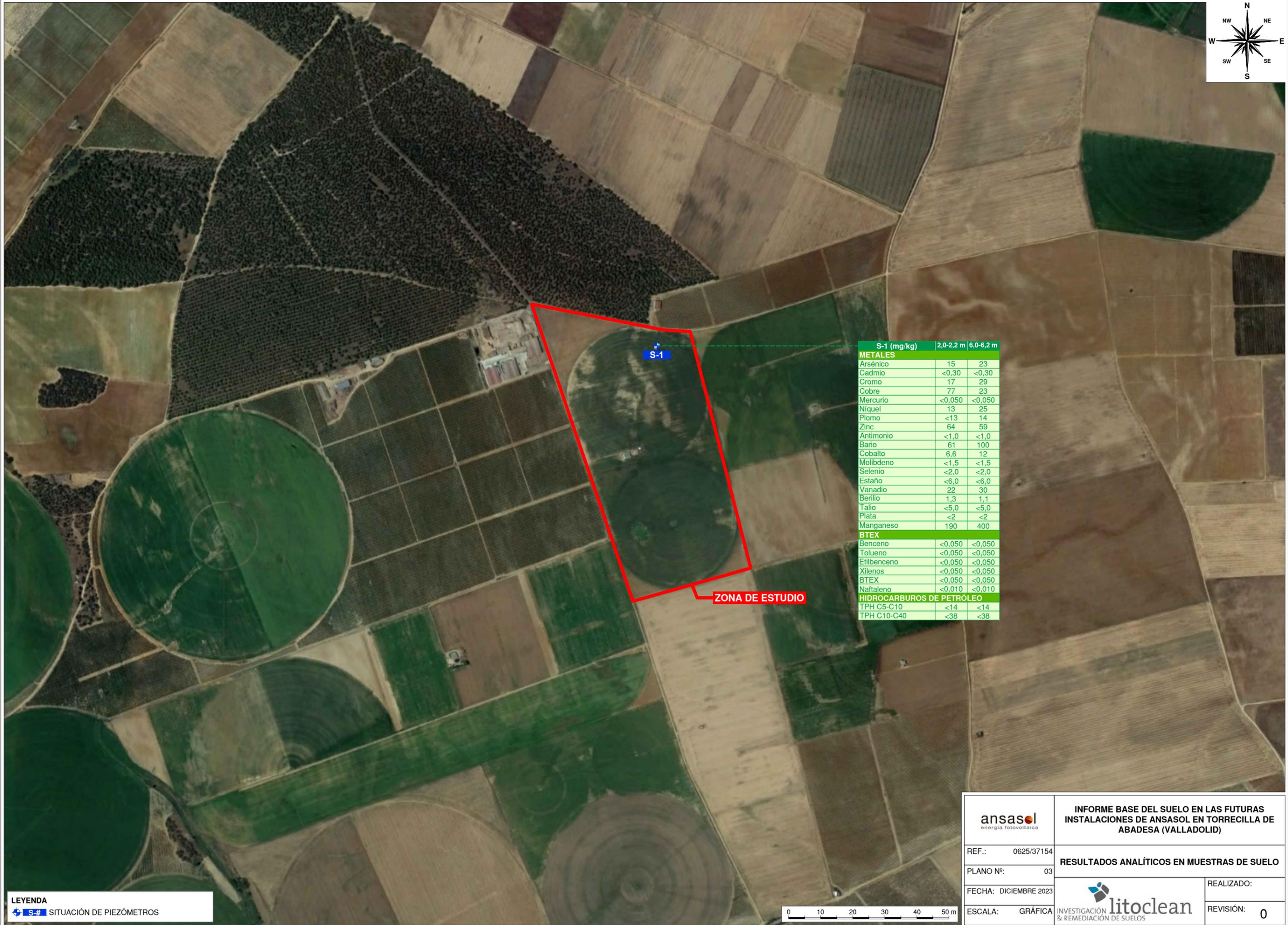
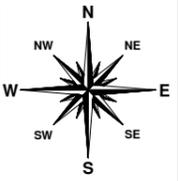
El sombreado indica los valores que superan el correspondiente NGR.

<sup>2</sup> Valor a partir del cual es necesario realizar un ACR

De los resultados de las determinaciones analíticas de las muestras de suelo se concluye lo siguiente:

<b>Muestras de suelo</b>	<b>Conclusión</b>
<b>Sondeo S-1</b>	<p>En referencia a la presencia de metales, se han obtenido concentraciones de algunos de ellos en las muestras de suelo tomadas, que corresponden a la presencia natural de estos compuestos en el subsuelo del emplazamiento de estudio, puesto que en ningún caso se superan los niveles de referencia normativos y se trata de concentraciones traza. Cabe recalcar que, como se mencionó previamente en el apartado de normativa, no hay NGR definidos en el RD 9/2005, ni en la Comunidad de Castilla y León, por lo que se han adoptado los valores establecidos por la Comunidad de Madrid a modo de aproximación y, por tanto, no procedería la comparación respecto a este tipo de niveles de referencia.</p> <p>Por su parte, los compuestos BTEX y los TPH totales reportan concentraciones que se encuentran por debajo del límite de cuantificación del laboratorio, por lo que, en ningún caso, se superan los valores genéricos establecidos en el RD 9/2005, ni el valor para TPH a partir del cual se considera necesario realizar un ACR.</p>

Los resultados analíticos más importantes en muestras de suelos pueden verse representados en el plano de la página siguiente.



S-1 (mg/kg)	2,0-2,2 m	6,0-6,2 m
<b>METALES</b>		
Arsénico	15	23
Cadmio	<0,30	<0,30
Cromo	17	29
Cobre	77	23
Mercurio	<0,050	<0,050
Níquel	13	25
Plomo	<13	14
Zinc	64	59
Antimonio	<1,0	<1,0
Bario	61	100
Cobalto	6,6	12
Molibdeno	<1,5	<1,5
Selenio	<2,0	<2,0
Estaño	<6,0	<6,0
Vanadio	22	30
Berilio	1,3	1,1
Talio	<5,0	<5,0
Plata	<2	<2
Manganeso	190	400
<b>BTEX</b>		
Benceno	<0,050	<0,050
Tolueno	<0,050	<0,050
Etilbenceno	<0,050	<0,050
Xilenos	<0,050	<0,050
BTEX	<0,050	<0,050
Naftaleno	<0,010	<0,010
<b>HIDROCARBUROS DE PETRÓLEO</b>		
TPH C5-C10	<14	<14
TPH C10-C40	<38	<38

**ZONA DE ESTUDIO**

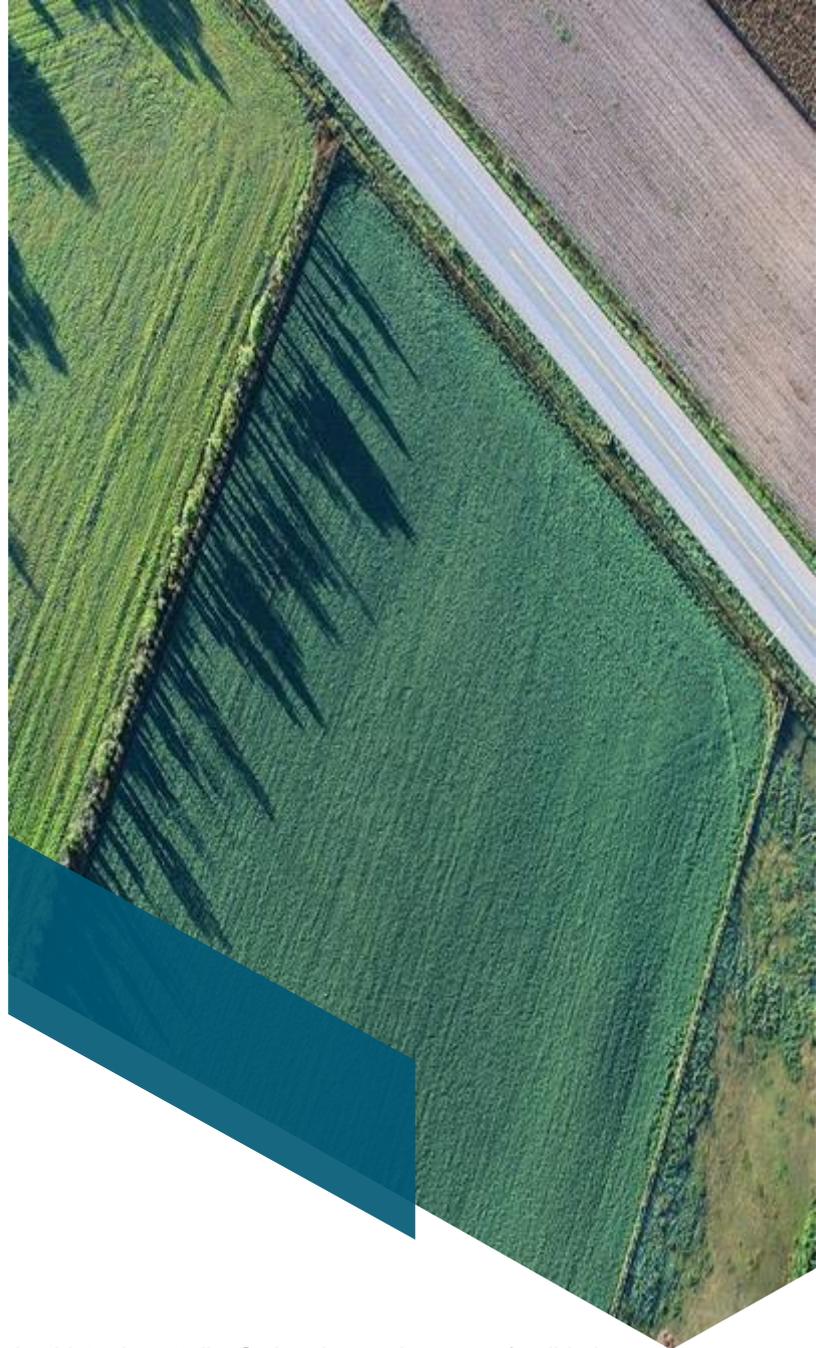
**LEYENDA**  
 S-# SITUACIÓN DE PIEZÓMETROS

0 10 20 30 40 50 m

 energía fotovoltaica	<b>INFORME BASE DEL SUELO EN LAS FUTURAS INSTALACIONES DE ANSASOL EN TORRECILLA DE ABADESA (VALLADOLID)</b>	
	REF.: 0625/37154	<b>RESULTADOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS DE SUELO</b>
PLANO Nº: 03	FECHA: DICIEMBRE 2023	REALIZADO:
ESCALA: GRÁFICA	INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS	REVISIÓN: 0

## 6. Conclusiones

Los resultados de los trabajos desarrollados en la parcela 22 ubicada en el área de Torrecilla de la Abadesa (Valladolid), permiten concluir lo siguiente:



### El subsuelo

Se ha realizado un (1) único sondeo ubicado en la parcela objeto de estudio. Se ha alcanzado una profundidad total de 8,00 m y se han tomado dos (2) muestras del sondeo.

No se ha identificado presencia de agua subterránea durante la ejecución del sondeo y tras su acondicionamiento como piezómetro.

El subsuelo de la zona de estudio se encuentra formado por tres (3) unidades litológicas en el subsuelo: unidad A de arcillas, unidad B arenas y unidad C compuesta por rocas sedimentarias.

### Calidad del Suelo

En referencia a los metales, se identifica presencia de algunos de ellos en las muestras de suelo tomadas, que corresponden a la presencia natural de estos compuestos en el subsuelo del emplazamiento de estudio, puesto que en ningún caso se superan los niveles de referencia normativos y se trata de concentraciones traza.

Por su parte, los compuestos BTEX y los TPH totales reportan concentraciones que se encuentran por debajo del límite de cuantificación del laboratorio, por lo que, en ningún caso, se superan los valores genéricos establecidos en el RD 9/2005, ni el valor para TPH a partir del cual se considera necesario realizar un ACR

# Anexo I

## Columnas litoestratigráficas

Nº Proyecto: 37154

**REGISTRO SONDEO**



SONDEO: S-1

Empresa consultora: LITOCLEAN

Fecha inicio: 06/09/2023

DN piezómetro: 2"

Contratista perforación: EGM

Fecha de finalización: 06/09/2023

Tipo filtros: 2-4 mm

Supervisor Residente:

Prof máx alcanzada (m) : 8,0

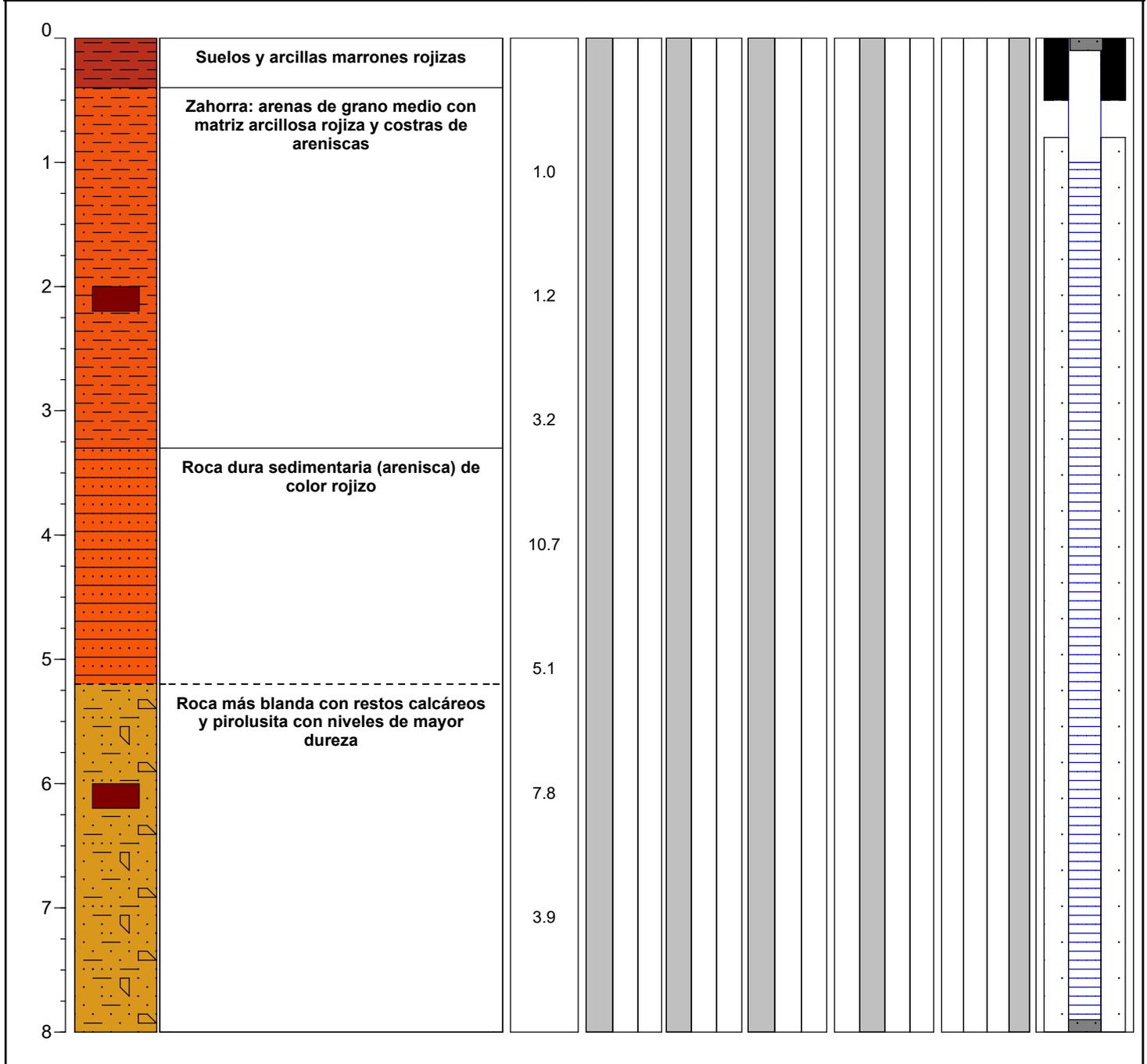
Tipo grava: Sílice

Maquinista: Chechu

Diámetro de perforación (mm): 116

Muestra litológica: 2,0-2,2 m/ 6,0-6,2 m

Profundidad (m)	Litología	Descripción Litológica	COV (ppm)	Observaciones organolépticas									K visual				Recuperación Testigo			Construcción piezómetro	
				Alteración color			Intensidad Olor			Saturación HC			N	B	M	A	0	25	50		75
				0	1	2	0	1	2	0	1	2									



**DETALLES HIDROGEOLÓGICOS Y DEL DESARROLLO**

Primera aparición de agua: --- metros

Modo desarrollo: ---

Volumen extraído: --- lit      Tiempo desarrollo: --- min

Depresión Nivel: --

Interferencia en piezómetro próximo: --- mm, a --- m de distancia

Nivel de agua tras el desarrollo -- mbst

Espesor aparente de producto: --- mm

**OBSERVACIONES E INCIDENCIAS**

No se detectó nivel freático por lo que no hubo desarrollo. Durante la instalacion de tuberia piezometrica, se ha dejado

# Anexo II

## Reportaje fotográfico



Foto 1. Ubicación del sondeo S-1



Foto 2. Caja 1 sondeo S-1 (0,0-2,4 m)



Foto 3. Caja 2 sondeo S-1 (2,4-4,80 m)



Foto 4. Caja 3 sondeo S-1 (4,8-7,20 m)



Foto 5. Caja 4 sondeo S-1 (7,2-8,00 m)

INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS **litoclean**

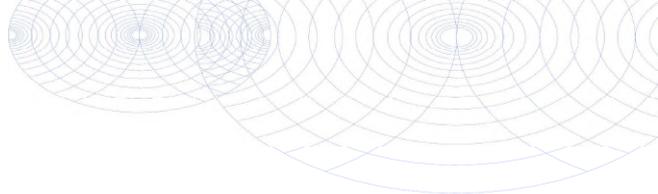
INVESTIGACIÓN & REMEDIACIÓN DE SUELOS **litoclean**

**ANSASOL**  
IBS "Torrecilla de la Abadesa"  
Valladolid

Fecha: Noviembre 2023

# Anexo III

## Boletines Analíticos



LITOCLEAN S.L.  
A la atención de  
c/ Numancia nº 36, bajos  
E-08029 BARCELONA  
SPAIN

## Certificado de análisis

Fecha: 19-Sep-2023

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2023128244/1
Su número de proyecto	37154
Su nombre de proyecto	37154
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	08-Sep-2023

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.  
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:

Fecha:

Nombre:

Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.



Jefe de  
laboratorio

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46  
NL-3771NB Barneveld  
+31 (0)34 242 63 00  
Info-env@eurofins.nl  
www.eurofins.nl

Venecoweg 5  
B-9810 Nazareth  
+32 (0)9 222 77 59  
belgie-env@eurofins.be  
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A  
KvK/CoC: 09088623  
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001  
:2015  
por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de  
Bruselas,  
la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.

## Certificado de análisis

Su número de proyecto 37154  
 Su nombre de proyecto 37154  
 Su número de pedido  
 Tomamuestras

Número de certificado/versión 2023128244/1  
 Fecha de inicio 08-Sep-2023  
 Fecha de finalización 19-Sep-2023  
 Fecha de informe 19-Sep-2023/15:13  
 Anexo A, C  
 Página 1/3

Análisis	Unidad	1	2
<b>Pretratamiento de muestra</b>			
Triturar/moler		Ejecutado	
<b>Características</b>			
Q Materia seca	% (m/m)	92.0	85.6
<b>Metales y elementos</b>			
Q Arsénico (As)	mg/kg ms	15	23
Q Cadmio (Cd)	mg/kg ms	<0.30	<0.30
Q Cromo (Cr)	mg/kg ms	17	29
Q Cobre (Cu)	mg/kg ms	77	23
Q Mercurio (Hg)	mg/kg ms	<0.050	<0.050
Q Níquel (Ni)	mg/kg ms	13	25
Q Plomo (Pb)	mg/kg ms	<13	14
Q Zinc (Zn)	mg/kg ms	64	59
Q Antimonio (Sb)	mg/kg ms	<1.0	<1.0
Q Bario (Ba)	mg/kg ms	61	100
Q Cobalto (Co)	mg/kg ms	6.6	12
Q Molibdeno (Mo)	mg/kg ms	<1.5	<1.5
Q Selenio (Se)	mg/kg ms	<2.0	<2.0
Q Estaño (Sn)	mg/kg ms	<6.0	<6.0
Q Vanadio (V)	mg/kg ms	22	30
Q Berilio (Be)	mg/kg ms	1.3	1.1
Q Talio (Tl)	mg/kg ms	<5.0	<5.0
Q Plata (Ag)	mg/kg ms	<2	<2
Q Manganeso (Mn)	mg/kg ms	190	400
<b>Hidrocarburos Monoaromáticos</b>			
Q Benceno	mg/kg ms	<0.050	<0.050
Q Tolueno	mg/kg ms	<0.050	<0.050
Q Etilbenceno	mg/kg ms	<0.050	<0.050
Q o-Xileno	mg/kg ms	<0.050	<0.050
Q m,p-Xileno	mg/kg ms	<0.050	<0.050

No.	Su descripción de muestra	Matriz especificada	Nº muestra
1	37154 S-1 (2.0-2.2 m)	Suelo, Sedimento	13828333
2	37154 S-1 (6.0-6.2 m)	Suelo, Sedimento	13828334

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)  
 R: AP04 análisis acreditado  
 S: AS SIKB análisis acreditado  
 V: VLAREL análisis acreditado  
 W: prueba reconocida en la región Valonia

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5  
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth  
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59  
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be  
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A  
 KvK/CoC: 09088623  
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.  
 Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001 :2015  
 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas, la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.



## Certificado de análisis

Su número de proyecto 37154  
 Su nombre de proyecto 37154  
 Su número de pedido  
 Tomamuestras

Número de certificado/versión 2023128244/1  
 Fecha de inicio 08-Sep-2023  
 Fecha de finalización 19-Sep-2023  
 Fecha de informe 19-Sep-2023/15:13  
 Anexo A, C  
 Página 2/3

Análisis	Unidad	1	2
Q Xilenos (sum)	mg/kg ms	<0.10	<0.10
Q BTEX (suma)	mg/kg ms	<0.25	<0.25
Q Naftaleno	mg/kg ms	<0.010	<0.010
<b>Hidrocarburos de petróleo</b>			
EPH C10-C12	mg/kg ms	<3.0	<3.0
EPH C12-C16	mg/kg ms	<5.0	<5.0
EPH C16-C21	mg/kg ms	<6.0	<6.0
EPH C21-C30	mg/kg ms	<12	<12
EPH C30-C35	mg/kg ms	<6.0	<6.0
EPH C35-C40	mg/kg ms	<6.0	<6.0
Q EPH total C10-C40	mg/kg ms	<38	<38
<b>Caracterización de aceite</b>			
Q Alifáticos C10 - C12	mg/kg ms	<2.0	<2.0
Q Alifáticos C12 - C16	mg/kg ms	<8.0	<8.0
Q Alifáticos C16 - C21	mg/kg ms	<8.0	<8.0
Q Alifáticos C21 - C35	mg/kg ms	<12	<12
Q Total Alifáticos (C10-C35)	mg/kg ms	<25.0	<25.0
Q Aromáticos C10 - C12	mg/kg ms	<2.0	<2.0
Q Aromáticos C12 - C16	mg/kg ms	<8.0	<8.0
Q Aromáticos C16 - C21	mg/kg ms	<8.0	<8.0
Q Aromáticos C21 - C35	mg/kg ms	<12	<12
Q Total Aromáticos C10 - C35	mg/kg ms	<25.0	<25.0
Q EPH (C10-C35)	mg/kg ms	<50	<50
Q Alifáticos C5 - C6	mg/kg ms	<2.0	<2.0
Q Alifáticos C6 - C8	mg/kg ms	<2.0	<2.0
Q Alifáticos C8 - C10	mg/kg ms	<2.0	<2.0
Q Total Vol. Alifáticos C5 - C10	mg/kg ms	<6.0	<6.0
Q Suma aromáticos C6 - C8	mg/kg ms	<2.0	<2.0
Q Suma aromáticos C8 - C10	mg/kg ms	<6.0	<6.0
Q Total Aromáticos Vol. C6 - C10	mg/kg ms	<8.0	<8.0

### No. Su descripción de muestra

1 37154 S-1 (2.0-2.2 m)  
 2 37154 S-1 (6.0-6.2 m)

### Matriz especificada

Suelo, Sedimento  
 Suelo, Sedimento

### Nº muestra

13828333  
 13828334

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)

R: RPO4 análisis acreditado

S: RS SIKB análisis acreditado

V: VLAREL análisis acreditado

W: prueba reconocida en la región Valona

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5  
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth  
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59  
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be  
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

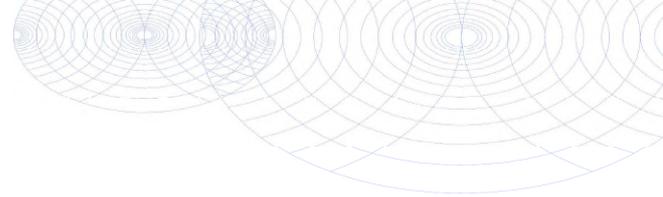
BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A  
 KvK/CoC: 09088623  
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001 :2015

por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas, la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.





### Certificado de análisis

Su número de proyecto 37154  
 Su nombre de proyecto 37154  
 Su número de pedido  
 Tomamuestras

Número de certificado/versión 2023128244/1  
 Fecha de inicio 08-Sep-2023  
 Fecha de finalización 19-Sep-2023  
 Fecha de informe 19-Sep-2023/15:13  
 Anexo A, C  
 Página 3/3

Análisis	Unidad	1	2
<b>Análisis físico-químicos</b>			
Temperatura de medición (pH-H2O)	°C	21	21
Q Acidez (pH-H2O)		8.0	8.2
Factor de corr. EC-temp. (matemático)		1.074	1.077
Q Conductividad (25°C)	µS/cm	120	120
Q Temperatura de medición (EC)	°C	21.7	21.6

### No. Su descripción de muestra

1 37154 S-1 (2.0-2.2 m)  
 2 37154 S-1 (6.0-6.2 m)

### Matriz especificada

Suelo. Sedimento  
 Suelo. Sedimento

### Nº muestra

13828333  
 13828334

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)  
 R: AP04 análisis acreditado  
 S: AS SIKB análisis acreditado  
 V: VLAREL análisis acreditado  
 W: prueba reconocida en la región Valona

**Iniciales  
 Coord. de proy.**

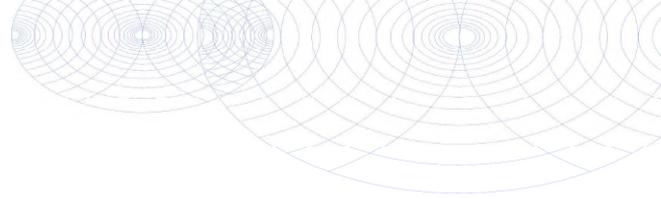


### Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5  
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth  
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59  
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be  
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A  
 KvK/CoC: 09088623  
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.  
 Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001 :2015  
 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas, la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.



**Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2023128244/1**

Página 1/1

Nº muestra	Su descripción de muestra		Su fecha de muestreo	Su descripción de muestra
	Código de barras	Identificación De (m)A (m)		
13828333	37154 S-1 (2.0-2.2 m)			
0520342007	200	220	07-Sep-2023	37154 S-1 (2.0-2.2 m)
0520341997	200	220	07-Sep-2023	37154 S-1 (2.0-2.2 m)
13828334	37154 S-1 (6.0-6.2 m)			
0520341988	600	620	07-Sep-2023	37154 S-1 (6.0-6.2 m)
0520341990	600	620	07-Sep-2023	37154 S-1 (6.0-6.2 m)

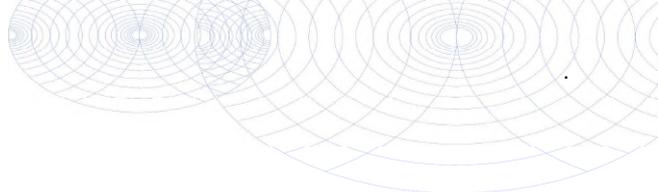


**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5  
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth  
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59  
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be  
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A  
 KvK/CoC: 09088623  
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas, la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.

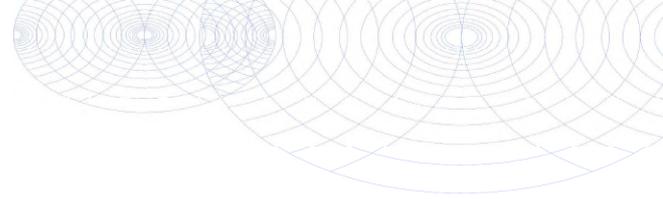


**Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2023128244/1**

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
<b>Pretratamiento de muestra</b>			
Triturar / moler	W0101	Pretratamiento de muestra	EN 16179
<b>Características</b>			
Peso en seco	W0104	Gravimetría	NEN-EN 15934 & CMA 2/II/A.1
<b>Metales y elementos</b>			
17 metales (As, Sb, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, Se, Sn, Tl, V, Zn)	W0423	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Plata (Ag)	W0423	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Manganeso (Mn)	W0423	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
<b>Hidrocarburos Monoaromáticos</b>			
Aromáticos (BTEX)	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
Aromático: Naftaleno HS	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 22155
<b>Hidrocarburos de petróleo</b>			
EPH (C10-C40)	W0202	GC/FID	NEN-EN-ISO 16703
<b>Caracterización de aceite</b>			
THP alifático-aromático C10-C35	W6261	HS-GC-FID/MS	Método interno
Caracterización de aceite (C5-C10)	W0254	HS-GC/MS	EN-ISO 16558-1
<b>Análisis físico-químicos</b>			
Acidez (pH-H2O)	W0524	Potenciometría	NEN-EN ISO 10390
Conductividad	W0506	Conductimetría	NEN 5749

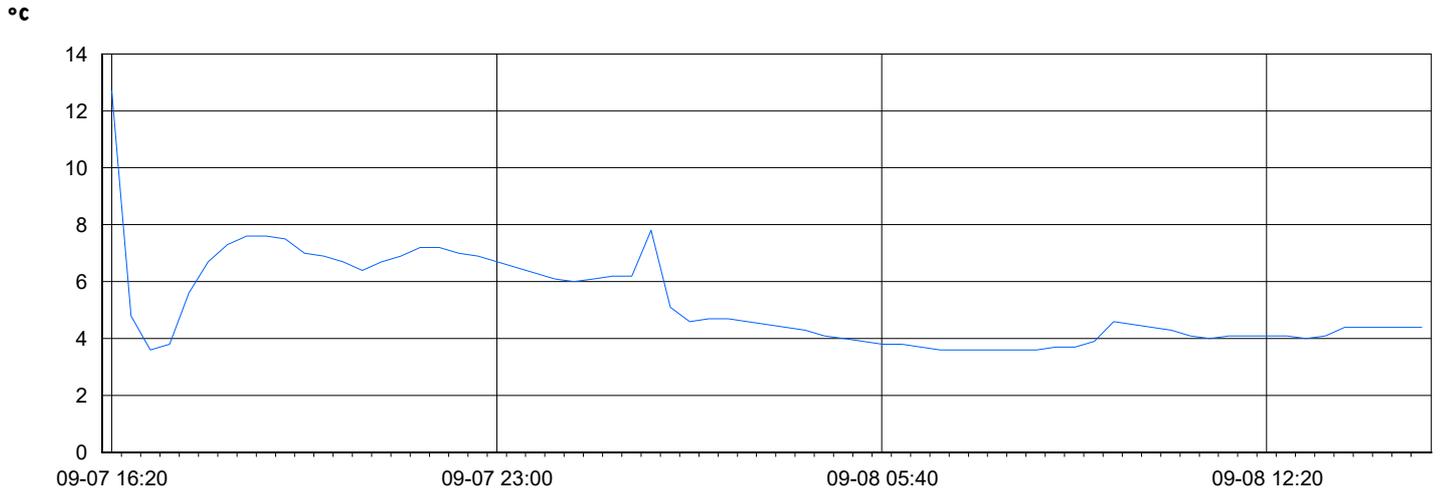
Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.





**Anexo (T) Gráfica de temperaturas registradas durante el transporte de las Muestras del certificado 2023128244/1**

**Gráfico de temperaturas registradas durante el transporte**



7-Sep-2023

16:20

08-Sep-2023

15:00

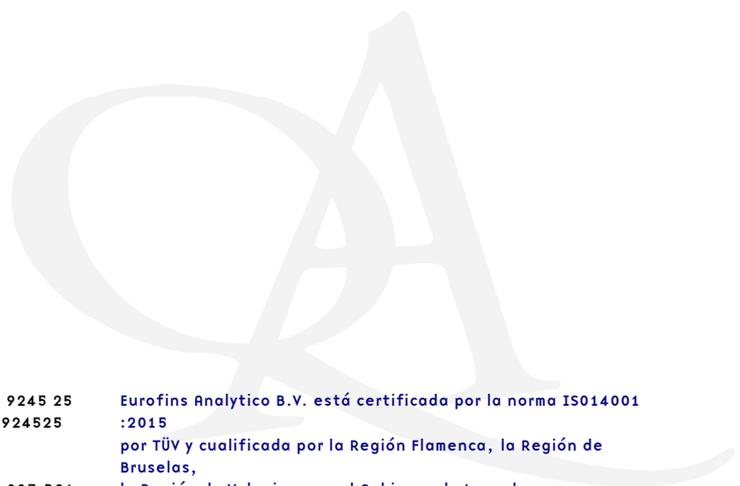
Código registrador de temperatura	2800017177
Temperatura mínima (°C)	3.6
Temperatura máxima (°C)	12.7

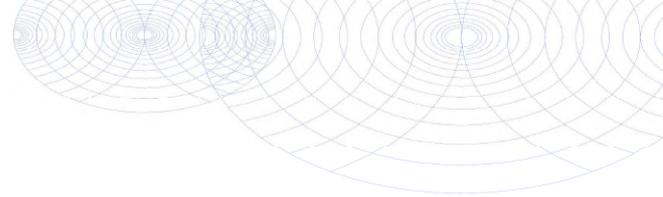
**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46	Venecoweg 5
NL-3771NB Barneveld	B-9810 Nazareth
+31 (0)34 242 63 00	+32 (0)9 222 77 59
Info-env@eurofins.nl	belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.nl	www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A  
 KvK/CoC: 09088623  
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas, la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.





Número de certificado/versión      2023128244/1  
 Su número de proyecto                37154  
 Su nombre de proyecto                37154  
 Su número de pedido

**Anexo informativo**

A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas. La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.

Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel). El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.

La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.

Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:

$$Urel = 2 * \sqrt{(VCRw^2 + drel^2)}$$

donde,

VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.

drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.

Urela (%) = Urel de análisis.

Urelb (%) = Urel de muestreo.

$$Urel\ a + b = \sqrt{(análisis\ de\ Urel)^2 + (muestreo\ de\ Urel)^2}$$

Análisis	Cas#	L0Q	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
----------	------	-----	----------	------------	-----------	-------------

**Matriz especificada: Suelo, Sedimento**

**Características**

Materia seca		0.1 % (m/m)	0.90	2.1		
--------------	--	-------------	------	-----	--	--

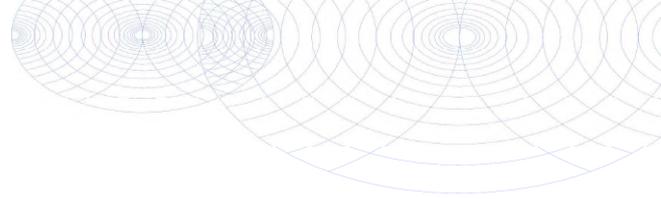
**Metales y elementos**

Arsénico (As)	07440-38-2	4 mg/kg ms	3.2	10		
Cadmio (Cd)	07440-43-9	0.3 mg/kg ms	-5.0	16		
Cromo (Cr)	07440-47-3	15 mg/kg ms	14	29		
Cobre (Cu)	07440-50-8	5 mg/kg ms	-1.3	9.2		
Mercurio (Hg)	07439-97-6	0.05 mg/kg ms	0.30	7.8		
Níquel (Ni)	07440-02-0	3 mg/kg ms	1.2	8.7		
Plomo (Pb)	07439-92-1	13 mg/kg ms	4.2	12		
Zinc (Zn)	07440-66-6	17 mg/kg ms	-1.5	8.9		
Antimonio (Sb)	07440-36-0	1 mg/kg ms	-19	40		
Bario (Ba)	07440-39-3	15 mg/kg ms	13	28		
Cobalto (Co)	07440-48-4	1 mg/kg ms	-1.5	7.4		
Molibdeno (Mo)	07439-98-7	1.5 mg/kg ms	-0.10	8.6		
Selenio (Se)	07782-49-2	2 mg/kg ms	12	25		

Número de certificado/versión 2023128244/1  
 Su número de proyecto 37154  
 Su nombre de proyecto 37154  
 Su número de pedido

Página 2/3

Análisis	Cas#	L00	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Estaño (Sn)	07440-31-5	6 mg/kg ms	8.1	19		
Vanadio (V)	07440-62-2	10 mg/kg ms	14	30		
Berilio (Be)	07440-41-7	1 mg/kg ms	12	26		
Talio (Tl)	7440-28-0	5 mg/kg ms	12	25		
Plata (Ag)	7440-22-4	2 mg/kg ms	-0.50	12		
Manganeso (Mn)	07439-96-5	5 mg/kg ms	3.2	9.5		
<b>Hidrocarburos Monoaromáticos</b>						
Benceno	00071-43-2	0.05 mg/kg ms	2.0	13		
Tolueno	00108-88-3	0.05 mg/kg ms	4.0	19		
Etilbenceno	00100-41-4	0.05 mg/kg ms	5.0	20		
o-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
m, p-Xileno		0.05 mg/kg ms	1.4	16		
Xilenos (sum)	1330-20-7	mg/kg ms	1.4	16		
BTEX (suma)		mg/kg ms	3.0	17		
Naftaleno		0.01 mg/kg ms	1.4	16		
<b>Hidrocarburos de petróleo</b>						
EPH C10-C12		3 mg/kg ms		19		
EPH C12-C16		5 mg/kg ms		16		
EPH C16-C21		6 mg/kg ms		11		
EPH C21-C30		12 mg/kg ms		15		
EPH C30-C35		6 mg/kg ms		18		
EPH C35-C40		6 mg/kg ms		25		
EPH total C10-C40		38 mg/kg ms	2.6	11		
<b>Caracterizacion de aceite</b>						
Alifáticos C5 - C6		2 mg/kg ms	-4.5	18		
Alifáticos C6 - C8		2 mg/kg ms	-5.5	36		
Alifáticos C8 - C10		2 mg/kg ms	-6.0	40		
Total Vol. Alifáticos C5 - C10		6 mg/kg ms	-5.3	33		
Suma aromáticos C6 - C8		2 mg/kg ms	-1.3	15		
Suma aromáticos C8 - C10		6 mg/kg ms	-4.0	15		
Total Aromáticos Vol. C6 - C10		8 mg/kg ms	-3.1	15		
Alifáticos C10 - C12		2 mg/kg ms	-4.2	15		
Alifáticos C12 - C16		8 mg/kg ms	-0.80	12		
Alifáticos C16 - C21		8 mg/kg ms	-0.55	9.1		

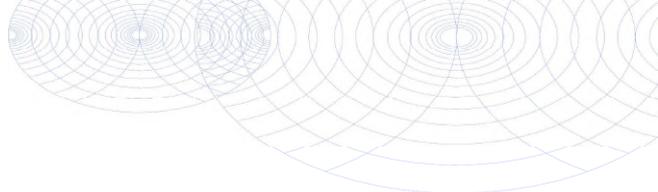


Número de certificado/versión      2023128244/1  
 Su número de proyecto                37154  
 Su nombre de proyecto                37154  
 Su número de pedido

Página 3/3

Análisis	Cas#	L00	drel (%) Urel a (%)	Urel b(%) Urel a+b(%)
Alifáticos C21 - C35		12 mg/kg ms	-2.2	9.4
Total Alifáticos (C10-C35)		25 mg/kg ms	-1.7	9.2
Aromáticos C10 - C12		2 mg/kg ms	1.8	18
Aromáticos C12 - C16		8 mg/kg ms	-1.4	13
Aromáticos C16 - C21		8 mg/kg ms	-5.5	18
Aromáticos C21 - C35		12 mg/kg ms	0.30	12
Total Aromáticos C10 - C35		25 mg/kg ms	-1.8	11
EPH (C10-C35)		50 mg/kg ms	-1.6	54
<b>Análisis físico-químicos</b>				
Acidez (pH-H2O)		0	0.0	0.20
Conductividad (25°C)		10 µS/cm	2.6	19





LITOCLEAN S.L.  
A la atención de  
c/ Numancia nº 36, bajos  
E-08029 BARCELONA  
SPAIN

## Certificado de análisis

Fecha: 20-Sep-2023

Adjunto le enviamos los resultados analíticos de los siguientes análisis.

Número de certificado/versión	2023128353/1
Su número de proyecto	37154
Su nombre de proyecto	37154
Su número de pedido	
Muestras recibidas el	08-Sep-2023

Este Certificado de Análisis solamente puede ser reproducido íntegramente.  
Los resultados están solamente conectados a los artículos analizados.

Las muestras de suelo se guardarán durante un periodo de 4 semanas y las muestras de agua por un periodo de 2 semanas después de la recepción de las muestras en nuestro laboratorio. Salvo aviso contrario, las muestras serán eliminadas después de vencer los periodos arriba mencionados. Si quisiera que Analytico guarde las muestras por un periodo más largo, sírvase rellenar y firmar esta página y enviarla a Analytico por lo menos una semana antes de que caduque este periodo. Los costes de los periodos de almacenamiento prolongado figuran en nuestra lista de tarifas.

Periodo de almacenamiento:

Fecha:

Nombre:

Firma:

Confiamos en haber ejecutado el pedido según sus expectativas. Si tuviera cualquier pregunta acerca de este Certificado de Análisis, no dude en contactar nuestro Servicio al Cliente.

Atentamente,

Eurofins Analytico B.V.



Jefe de  
laboratorio

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46  
NL-3771NB Barneveld  
+31 (0)34 242 63 00  
Info-env@eurofins.nl  
www.eurofins.nl

Venecoweg 5  
B-9810 Nazareth  
+32 (0)9 222 77 59  
belgie-env@eurofins.be  
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A  
KvK/CoC: 09088623  
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001  
:2015  
por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de  
Bruselas,  
la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.

## Certificado de análisis

Su número de proyecto 37154  
 Su nombre de proyecto 37154  
 Su número de pedido  
 Tomamuestras

Número de certificado/versión 2023128353/1  
 Fecha de inicio 08-Sep-2023  
 Fecha de finalización 20-Sep-2023  
 Fecha de informe 20-Sep-2023/11:46  
 Anexo A, B, C, D  
 Página 1/3

Análisis	Unidad	1
<b>Metales y elementos</b>		
Q Arsénico (As)	µg/L	<5.0
Q Cadmio (Cd)	µg/L	<0.40
Q Cromo (Cr)	µg/L	<1.0
Q Cobre (Cu)	µg/L	<5.0
Q Mercurio (Hg)	µg/L	<0.050
Q Níquel (Ni)	µg/L	<5.0
Q Plomo (Pb)	µg/L	<5.0
Q Zinc (Zn)	µg/L	<10
<b>Hidrocarburos Monoaromáticos</b>		
Q Benceno	µg/L	<0.20
Q Tolueno	µg/L	<0.20
Q Etilbenceno	µg/L	<0.20
Q o-Xileno	µg/L	<0.20
Q m, p-Xileno	µg/L	<0.20
Q Xilenos (sum)	µg/L	<0.40
Q BTEX (suma)	µg/L	<1.0
<b>Hidrocarburos de petróleo</b>		
EPH C10-C12	µg/L	<10
EPH C12-C16	µg/L	<10
EPH C16-C21	µg/L	<10
EPH C21-C30	µg/L	<15
EPH C30-C35	µg/L	<10
EPH C35-C40	µg/L	<10
Q EPH total C10-C40	µg/L	<38
<b>Caracterización de aceite</b>		
Q Alifáticos C5 - C6	µg/L	<20
Q Alifáticos C6 - C8	µg/L	<15
Q Alifáticos C8 - C10	µg/L	<15
Q Total Alifáticos C5 - C10	µg/L	<50

### No. Su descripción de muestra

1 37154 S-21

### Matriz especificada

Aguas subterráneas

### Nº muestra

13828673

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)

R: RP04 análisis acreditado

S: RS SIKB análisis acreditado

V: VLAREL análisis acreditado

W: prueba reconocida en la región Valona

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5  
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth  
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59  
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be  
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A  
 KvK/CoC: 09088623  
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001 :2015

por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas, la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.



## Certificado de análisis

Su número de proyecto 37154  
 Su nombre de proyecto 37154  
 Su número de pedido  
 Tomamuestras

Número de certificado/versión 2023128353/1  
 Fecha de inicio 08-Sep-2023  
 Fecha de finalización 20-Sep-2023  
 Fecha de informe 20-Sep-2023/11:46  
 Anexo A, B, C, D  
 Página 2/3

Análisis	Unidad	1
Q Suma aromáticos C6 - C8	µg/L	<15
Q Suma aromáticos C8 - C10	µg/L	<15
Q Total Aromáticos C6 - C10	µg/L	<30
Q Alifáticos C10 - C12	µg/L	<25
Q Alifáticos C12 - C16	µg/L	<30
Q Alifáticos C16 - C21	µg/L	<30
Q Alifáticos C21 - C35	µg/L	<40
Q Total Alifáticos C10 - C35	µg/L	<200
Q Aromáticos C10 - C12	µg/L	<25
Q Aromáticos C12 - C16	µg/L	<30
Q Aromáticos C16 - C21	µg/L	<60
Q Aromáticos C21 - C35	µg/L	<60
Q Total Aromáticos C10 - C35	µg/L	<200
Q EPH C10 - C35	µg/L	<400

### Análisis físico-químicos

Factor de corr. EC-temp. (matemático)		1.091
Q Conductividad eléctrica 25 °C	µS/cm	<10
Q Conductividad eléctrica 25 °C	mS/m	<1.0 <sup>1)</sup>
Q Conductividad eléctrica 20 °C	mS/m	<1.0
Q EC (Temperatura de medición)	°C	21.0
pH (Temperatura de medición)	°C	21.1
Q pH		5.7

### Compuestos Inorgánicos

Q Bromuro	mg/L	<0.30
Q Cloruro	mg/L	<0.20
Q Sulfato	mg/L	<0.50

### Compuestos inorgánicos

Q Ortofosfato (P04-P)	mg P/L	<0.020
Q Ortofosfato (P04)	mg P04/L	<0.060
Q Nitrato equivalente N03-N	mg N/L	<0.20

### No. Su descripción de muestra

1 37154 S-21

### Matriz especificada

Aguas subterráneas

### Nº muestra

13828673

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)

R: AP04 análisis acreditado

S: RS SIKB análisis acreditado

V: VLAREL análisis acreditado

W: prueba reconocida en la región Valona

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5  
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth  
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59  
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be  
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

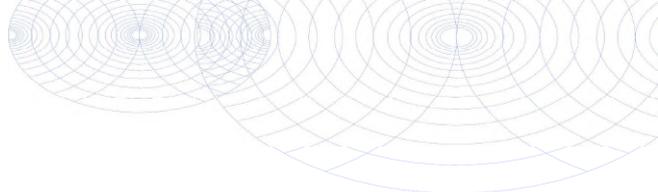
BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A  
 KvK/CoC: 09088623  
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001 :2015

por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas, la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.





### Certificado de análisis

Su número de proyecto 37154  
 Su nombre de proyecto 37154  
 Su número de pedido  
 Tomamuestras

Número de certificado/versión 2023128353/1  
 Fecha de inicio 08-Sep-2023  
 Fecha de finalización 20-Sep-2023  
 Fecha de informe 20-Sep-2023/11:46  
 Anexo A, B, C, D  
 Página 3/3

Análisis	Unidad	1
Q Nitrato (N03)	mg/L	<0.90
Q Nitrito como N02-N	mg N/L	<0.010
Q Nitrito (N02)	mg/L	<0.030

### No. Su descripción de muestra

1 37154 S-21

### Matriz especificada

Aguas subterráneas

### Nº muestra

13828673

Q: Operación acreditada por el Organismo de Acreditación Holandés (RvA)  
 R: RP04 análisis acreditado  
 S: RS SIKB análisis acreditado  
 V: VLAREL análisis acreditado  
 W: prueba reconocida en la región Valona

**Iniciales  
 Coord. de proy.**



### Eurofins Analytico B.V.

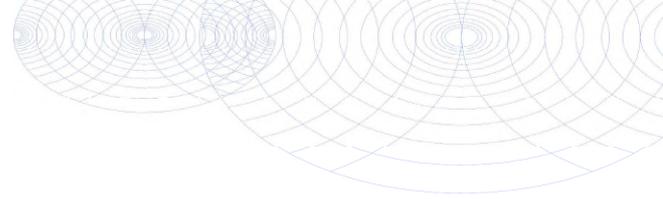
Gildeweg 42-46 Venecoweg 5  
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth  
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59  
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be  
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A  
 KvK/CoC: 09088623  
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Este certificado solamente se puede reproducir en su totalidad.

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001 :2015

por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas, la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.



**Anexo (A) con información de la submuestra especificada sobre el certificado de análisis 2023128353/1**

Página 1/1

Nº muestra	Su descripción de muestra			Su descripción de muestra
	Código de barras	Identificación	De (m)A (m)	
13828673	37154 S-21			
0805165729		0	0	08-Sep-2023
0695210347		0	0	08-Sep-2023
0645098825				
0675304238				
0645098809				

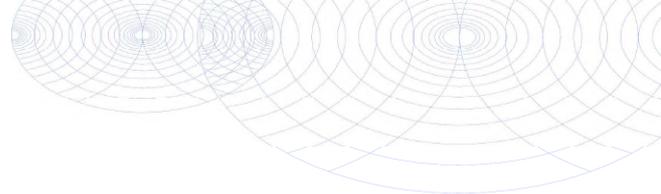


**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5  
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth  
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59  
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be  
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A  
 KvK/CoC: 09088623  
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001 :2015 por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas, la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.

**Anexo (B) con observaciones sobre el certificado de análisis 2023128353/1**

Página 1/1

**Comentario 1)**

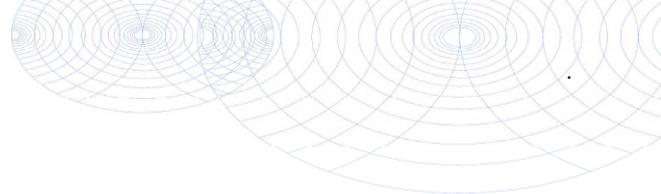
pH: valor indicativo debido a la baja conductividad de la muestras

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5  
NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth  
+31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59  
Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be  
www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A  
KvK/CoC: 09088623  
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

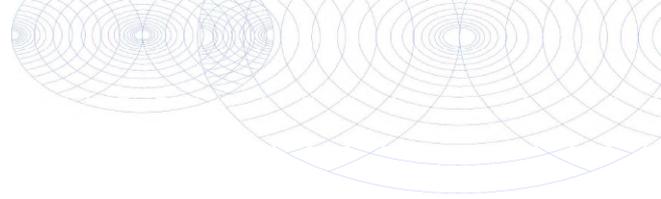
Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001  
:2015  
por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas,  
la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.



**Anexo (C) con referencias de métodos sobre el certificado de análisis 2023128353/1**

Análisis	Método	Técnica	Referencia de método
<b>Metales y elementos</b>			
Arsénico (As)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmio (Cd)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cromo (Cr)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Cobre (Cu)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Mercurio por ICP-MS	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Níquel (Ni)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Plomo (Pb)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Zinc (Zn)	W0421	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
<b>Hidrocarburos Monoaromáticos</b>			
Aromáticos (BTEX)	W0254	HS-GC/MS	ISO 11423-1
<b>Hidrocarburos de petróleo</b>			
EPH (C10-C40)	W0215	GC/FID	NEN EN ISO 9377-2
<b>Caracterización de aceite</b>			
Caracterización de aceite (C5-C10)	W0254	HS-GC/MS	NEN-EN-ISO 16558-1
Caracterización de aceite C10-C35	W6261	GC/FID	Método interno (CMA/3/R.3)
<b>Análisis físico-químicos</b>			
Conductividad	W0506	Conductimetría	NEN-ISO 7888
pH	W0524	Potenciometría	NEN-EN-ISO10523
<b>Compuestos Inorgánicos</b>			
Bromuro (cromatografía iónica)	W0504	Cromatografía de iones	NEN-EN-ISO 10304-1
Cloruro (cromatografía iónica)	W0504	Cromatografía de iones	NEN-EN-ISO 10304-1
Sulfato (cromatografía iónica)	W0504	Cromatografía de iones	NEN-EN-ISO 10304-1
<b>Compuestos inorgánicos</b>			
Ortofosfato (analizador discontinuo)	W0566	Espectrometría	NEN-ISO 15923-1
Nitrato (analizador discontinuo)	W0566	Espectrometría	NEN-ISO 15923-1
Nitrito (analizador discontinuo)	W0566	Espectrometría	NEN-ISO 15923-1

Más información sobre los métodos aplicados, así como sobre la clasificación de la precisión, se ha incluido en nuestro suplemento: "Especificación de métodos de análisis", versión abril de 2022.

**Anexo (D) observaciones sobre la toma de muestras y los plazos de conservación. 2023128353/1**

Página 1/1

Se han identificado diferencias con las directrices de conservación que pueden haber influido en la fiabilidad de los resultados de las muestras, o en los análisis que se indican a continuación.

La evaluación del período de conservación se basa en las pautas establecidas:

Agua: NEN EN ISO 5667-3 e ISO 19458 y Flandes: CMA 1/B y WAC I/A/010.

Suelo y Sedimento: ISO 18512, AS SIKB 3001 o ISO 5667-15 y Flanders: CMA 1/B.

<b>Análisis</b>	<b>Nº muestra</b>
Se han excedido los siguientes requisitos de conservación de las muestras.	
Nitrato (N03)	13828673
Nitrito (N02)	13828673
pH	13828673
Conductividad eléctrica 25 °C	13828673

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5  
NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth  
+31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59  
Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be  
www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A  
KvK/CoC: 09088623  
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. está certificada por la norma ISO14001  
:2015  
por TÜV y cualificada por la Región Flamenca, la Región de Bruselas,  
la Región de Valonia y por el Gobierno de Luxemburgo.

Número de certificado/versión      2023128353/1  
 Su número de proyecto                37154  
 Su nombre de proyecto                37154  
 Su número de pedido

Página 1/3

**Anexo informativo**

A continuación, se presenta la incertidumbre de medición calculada para las determinaciones individuales realizadas. La incertidumbre de medición (MU) representa el intervalo dentro del cual se espera que el valor obtenido con el método aplicado tenga una certeza del 95%.

Este intervalo de confianza se denomina "incertidumbre de medición extendida" (U) y se expresa en porcentaje (Urel). El principio de la determinación de la MU se ha establecido de acuerdo con la norma NVN-ENV 13005 para un conjunto de muestras similares, de acuerdo con el método descrito en la norma NEN 7779.

La MU se aplica entonces al conjunto de resultados de medición, no per se para cada resultado de medición individual, pero se asigna a cada resultado.

Los valores se calculan de acuerdo con la fórmula más habitual:

$$Urel = 2 * \sqrt{(VCRw^2 + drel^2)}$$

donde,

VCRw = coeficiente de variación de reproducibilidad intralaboratorio.

drel (%) = desviación sistemática.

Nota 1: La influencia de la heterogeneidad de la muestra en la U no se puede determinar de forma general; su posible influencia no se incluye en los valores reportados a continuación.

Se ha establecido la MU para operaciones de muestreo acreditadas / reconocidas para Eurofins Analytico, de acuerdo con las normas NEN7776 y CMA / 6 / B-WAC / VI / A / 002.

Urela (%) = Urel de análisis.

Urelb (%) = Urel de muestreo.

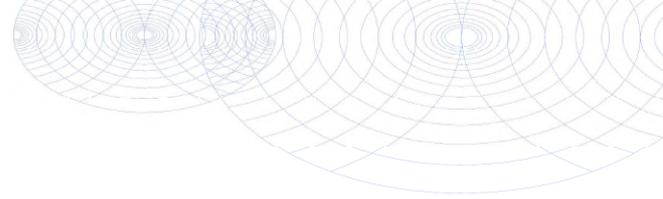
$$Urel\ a + b = \sqrt{(análisis\ de\ Urel)^2 + (muestreo\ de\ Urel)^2}$$

Análisis	Cas#	L0Q	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
<b>Matriz especificada: Aguas subterráneas</b>						
<b>Metales y elementos</b>						
Arsénico (As)	07440-38-2	5 µg/L	-3.8	8.8		
Cadmio (Cd)	07440-43-9	0.4 µg/L	-0.20	4.6		
Cromo (Cr)	07440-47-3	1 µg/L	-3.2	8.1		
Cobre (Cu)	07440-50-8	5 µg/L	-3.4	8.3		
Mercurio (Hg)	07439-97-6	0.05 µg/L	-14	32		
Níquel (Ni)	7440-02-0	5 µg/L	-0.10	4.4		
Plomo (Pb)	07439-92-1	5 µg/L	-0.40	3.5		
Zinc (Zn)	07440-66-6	10 µg/L	-4.9	11		
<b>Hidrocarburos Monoaromáticos</b>						
Benceno	00071-43-2	0.2 µg/L	-1.8	12		
Tolueno	00108-88-3	0.2 µg/L	-0.90	11		
Etilbenceno	00100-41-4	0.2 µg/L	-2.0	13		
o-Xileno	95-47-6	0.2 µg/L	-4.0	15		
m, p-Xileno		0.2 µg/L	-2.3	14		
Xilenos (sum)	1330-20-7	0.4 µg/L	-3.1	20		

Número de certificado/versión      2023128353/1  
 Su número de proyecto                37154  
 Su nombre de proyecto                37154  
 Su número de pedido

Página 2/3

Análisis	Cas#	L00	drel (%) Urel a (%)	Urel b(%) Urel a+b(%)
BTEX (suma)		1 µg/L	-2.2	22
<b>Hidrocarburos de petróleo</b>				
EPH C10-C12		10 µg/L		14
EPH C12-C16		10 µg/L		5.3
EPH C16-C21		10 µg/L		5.6
EPH C21-C30		15 µg/L		4.9
EPH C30-C35		10 µg/L		15
EPH C35-C40		10 µg/L		28
EPH total C10-C40		38 µg/L	14	28
<b>Caracterizacion de aceite</b>				
Alifáticos C5 - C6		20 µg/L	-4.5	18
Alifáticos C6 - C8		15 µg/L	-5.5	36
Alifáticos C8 - C10		15 µg/L	-5.3	33
Total Alifáticos C5 - C10		50 µg/L	-4.5	26
Suma aromáticos C6 - C8		15 µg/L	-1.3	15
Suma aromáticos C8 - C10		15 µg/L	-4.0	15
Total Aromáticos C6 - C10		30 µg/L	-4.5	26
Alifáticos C10 - C12		25 µg/L	-22	45
Alifáticos C12 - C16		30 µg/L	-22	46
Alifáticos C16 - C21		30 µg/L	-22	47
Alifáticos C21 - C35		40 µg/L	-22	45
Total Alifáticos C10 - C35		200 µg/L	-22	45
Aromáticos C10 - C12		25 µg/L	-20	43
Aromáticos C12 - C16		30 µg/L	-20	42
Aromáticos C16 - C21		60 µg/L	-20	42
Aromáticos C21 - C35		60 µg/L	-20	44
Total Aromáticos C10 - C35		200 µg/L	-20	42
EPH C10 - C35		400 µg/L	-21	42
<b>Análisis físico-químicos</b>				
Conductividad eléctrica 25 °C		10 µS/cm	-2.5	5.1
pH		0	-0.10	0.26
<b>Compuestos Inorgánicos</b>				
Bromuro		0.3 mg/L	4.3	11
Cloruro		0.2 mg/L	1.4	6.1



Número de certificado/versión      2023128353/1  
 Su número de proyecto                37154  
 Su nombre de proyecto                37154  
 Su número de pedido

Página 3/3

Análisis	Cas#	L00	drel (%)	Urel a (%)	Urel b(%)	Urel a+b(%)
Sulfato		0.5 mg/L	-0.75	11		
<b>Compuestos inorgánicos</b>						
Ortofosfato (P04-P)	14265-44-2	0.02 mg P/L	1.0	11		
Nitrato equivalente N03-N		0.2 mg N/L	-4.9	13		
Nitrato (N03)		0.9 mg/L	-4.9	13		
Nitrito como N02-N		0.01 mg N/L	-0.80	6.6		
Nitrito (N02)		0.03 mg/L	-0.80	6.6		



**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46      Venecoweg 5  
 NL-3771NB Barneveld      B-9810 Nazareth  
 +31 (0)34 242 63 00      +32 (0)9 222 77 59  
 Info-env@eurofins.nl      belgie-env@eurofins.be  
 www.eurofins.nl      www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
 IBAN: NL71BNPA0227924525  
 BIC: BNPANL2A  
 KvK/CoC: 09088623  
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01



**CLIENTE:**

Empresa: LITOCLEAN, S.L. (B61993291)  
 Domicilio: CARRER NUMÀNCIA, 36. 08029-BARCELONA

Sr./Sra.: \_\_\_\_\_

PROYECTO: **PROYECTO 37154**

**Actas de laboratorio. Informe nº  
 2023-7507-16616**

Muestras: Remitida/s por cliente/peticionario  
 Materiales ensayados: Suelos  
 Fecha primera recepción: 14-09-23  
 Fecha última recepción:

**RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS:**

- MUESTRAS Nº	1
- GRANULOMETRÍA TAMIZADO	1
- GRANULOMETRÍA SEDIMENTACIÓN	1
- ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS - Materia orgánica	1
- ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS - pH	1

**CONTROL DOCUMENTAL:**

Versión	Fecha	Páginas	Modificaciones	Redactado por	Revisado por	Aprobado por
1	20-09-23	6				

Fecha de validación: 20-09-23  
 DIRECTOR LABORATORIO DE GEOTECNIA

*En este informe se exponen los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados mediante la aplicación de la normativa indicada, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de los equipos, técnicas y procedimientos apropiados. Los resultados se refieren exclusivamente al espécimen de ensayo indicado en cada caso y son propiedad del Cliente, sin su autorización GCQ SA no los comunicará a un tercero. GCQ SA no se hace responsable de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de GCQ SA, debiendo quedar siempre reflejados íntegramente todos los resultados obtenidos.*

**RESUMEN DE ENSAYOS**LITOCLEAN, S.L. (B61993291)  
PROYECTO 37154

2023-7507-16616

MUESTRAS N°	2023GC-4081
Referencia del Cliente	37154
Situación	GR-1
Profundidad (m)	2.5-2.7
Fracción mayoritaria	ARENA

## GRANULOMETRÍA TAMIZADO

Pasa # 20 mm (%)	100.0
Pasa # 5 mm (%)	93.5
Pasa # 2 mm (%)	87.7
Pasa # 0.4 mm (%)	65.7
Pasa # 0.08 mm (%)	42.1

## GRANULOMETRÍA SEDIMENTACIÓN

Partículas <0.063 mm (%)	34.9
Limo, entre 0.063-0.002 mm (%)	20.0
Arcilla, <0.002 mm (%)	14.9
Textura del suelo	FRANCO-ARENOSA

## ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Materia orgánica (%)	0
pH	7.78



Informe nº.: 2023-7507-16616

Fecha edición: 20-09-23

LOCALIZACIÓN: 37154 GR-1 / PROFUNDIDAD: 2.5-2.7 m

**APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRA EN LABORATORIO - IT-300**

Muestra referencia

**2023GC-4081**

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

**Datos generales**

Peticionario

Cliente

Proyecto

LITOCLEAN, S.L. (B61993291)

PROYECTO 37154

**Datos de la muestra**

Referencia cliente

Situación

37154

GR-1

Profundidad sup., m

Profundidad inf., m

Tipo de muestra

Diámetro, cm

Longitud, cm

Fecha de toma

Fecha de recepción

2.5

2.7

14-9-23

**Datos de la apertura y preparación**

Fecha de apertura

Analista

Medio de apertura

Almacenamiento

Entorno de ensayo

Tipo de suelo

14-9-23

LABORATORIO

LAB. GEOTECNIA

Textura del suelo

FRANCO-ARENOSA

**Descripción de la muestra**

Descripción litológica según criterios EN ISO

Prof.

m

Observaciones

P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

ARENA CON BASTANTE SUELO FINO Y CON ALGO DE GRAVA ANARANJADA

2.5

2.7

NOTA: El suelo se describe en primer término por su fracción principal mayoritaria. Para las fracciones secundarias se emplean los siguientes términos: Menos del 5%, no se indica. Del 5% al 10%, INDICIOS. Del 10% al 20%, ALGO. Del 20% al 35%, BASTANTE. Más del 35%, terminación OSO/A.

**ENSAYOS REALIZADOS**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR SEDIMENTACIÓN. MÉTODO DEL DENSÍMETRO - UNE 103102/95

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

DETERMINACIÓN DEL PH EN LOS SUELOS (EXTRACTO ACUOSO 1/5) - UNE 77305:1999

**OBSERVACIONES**



Informe nº.: 2023-7507-16616

Fecha edición: 20-09-23

LOCALIZACIÓN: 37154 GR-1 / PROFUNDIDAD: 2.5-2.7 m

Referencia muestra

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - UNE 103101/95**

**2023GC-4081**

**Equipos utilizados**

SERIE DE TAMICES PROETI  
BALANZA GIBERTINI EU-1700  
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

**Cálculos previos**

Temperatura de secado previo (°C)	60
Muestra total seca (g)	562.70
M. > 20 mm, total lav. y seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca ensay. (g)	562.70
M. 20-2 mm, lavada y seca (g)	67.96
M. 20-2 mm, total lav. y seca (g)	67.96
M. > 2 mm, lavada y seca (g)	67.96
M. < 2 mm, ensay. seca (g)	76.40
M. < 2 mm, ensayada y seca (g)	74.72
M. < 2 mm, total y seca (g)	483.84
Muestra total seca (g)	551.80
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm)	2.3
Factor corr., f (fracción<2 mm)	0.9780
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm)	6.4757

**ASTM-D 2487**



**EN ISO 14688**



**Resultados**

Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total		
		Parcial g	Total g	Total %	g	%
1/2"	12.5		0.00	0.0	551.80	100.0
3/8"	10		7.26	1.3	544.54	98.7
1/4"	6.3		19.64	4.9	524.90	95.1
Nº4	5		8.86	6.5	516.04	93.5
Nº10	2		32.20	12.3	483.84	87.7
Nº16	1.25	3.22		16.1	462.99	83.9
Nº40	0.4	15.50		34.3	362.62	65.7
Nº100	0.16	14.15		50.9	270.99	49.1
Nº200	0.08	5.99		57.9	232.20	42.1

**Tipo de suelo según ASTM-D 2487**

% CANTOS > 75 mm	0.0
% GRAVA	7.0
Gruesa 75-19 mm	0.0
Fina 19-4.75 mm	7.0
% ARENA	51.3
Gruesa 4.75-2 mm	5.3
Media 2-0.425 mm	21.5
Fina 0.425-0.075 mm	24.5
% FINOS < 0.075 mm	41.7

**Tipo de suelo según EN ISO 14688**

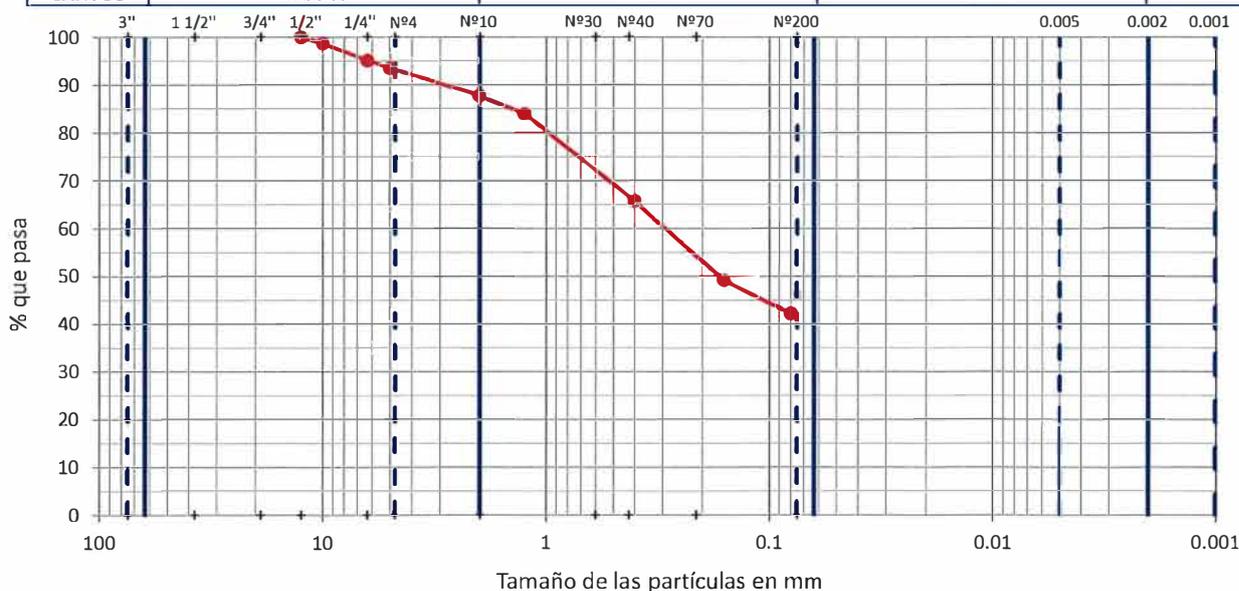
% CANTOS > 63 mm	0.0
% GRAVA	12.3
Gruesa 63-20 mm	0.0
Media 20-6.3 mm	4.9
Fina 6.3-2 mm	7.4
% ARENA	52.8
Gruesa 2-0.63 mm	17.1
Media 0.63-0.2 mm	18.7
Fina 0.2-0.063 mm	17.0
% FINOS < 0.063 mm	34.9

**Tipo de suelo según ASTM-D 2487**

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA	COL.
--------	-------	-------	------	---------	------

**Tipo de suelo según EN ISO 14688**

CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA
--------	-------	-------	------	---------



**OBSERVACIONES**

Analista:

Código: RG-A-0020 V0

Fecha final ensayo: 20/09/2023



Informe nº.: 2023-7507-16616  
 Fecha edición: 20-09-23

LOCALIZACIÓN: 37154 GR-1 / PROFUNDIDAD: 2.5-2.7 m

3 / 4

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR SEDIMENTACIÓN. MÉTODO DEL DENSÍMETRO - UNE 103102/95**

Referencia muestra

**2023GC-4081**

**Equipos utilizados**

DENSÍMETRO BOUYOCOS 151H PROTON ASTM-E100  
 HORNO DE DESECACIÓN SELECTA 2003721  
 BALANZA GIBERTINI EU-1700  
 BAÑO TERMOSTÁTICO ETI-C0030 Y TERMÓMETRO 0.1°C

**Datos del densímetro**

Volumen del bulbo, V (ml) 69.09  
 Ec. calibrado de la escala  $y = -3.213x + 217.23$   
 Ec. correc. dispersante (Cd)  $y = 1E-05x^4 + 2E-03x^3 + 1E-01x^2 + 2.172x + 16.1582$   
 Corrección menisco (Cm) 0.0005

**Datos de la muestra**

Porcentaje pasa #2 mm (%) 87.7  
 Masa suelo ensayado, ma (g) 76.40  
 Humedad higroscópica, W (%) 0.8  
 Masa suelo ensay. y seco, md (g) 75.83  
 Densidad rel. part. sól. (g/cm3) 2.600  
 Tratada previamente por  
 Masa seca desp. tratam., md (g)  
 Pérdida por tratamiento (g)

**Datos de la probeta**

Área sección interna (A), cm2 28.65

**Datos del ensayo y resultados**

t	T	R'h	Rh	L	R	D	P
min	°C	g/cm3		mm		mm	%
1	26.2	1.0208	20.8	150.4	15.6	0.0499	29.4
2	26.2	1.0182	18.2	158.8	13.0	0.0363	24.5
5	26	1.0168	16.8	163.3	11.7	0.0233	22.0
15	25.8	1.0158	15.8	166.5	10.8	0.0136	20.2
30	25.6	1.0150	15	169.0	10.0	0.0097	18.8
60	25.2	1.0140	14	172.3	9.1	0.0070	17.2
120	25.1	1.0132	13.2	174.8	8.4	0.0050	15.8
240	24.7	1.0128	12.8	176.1	8.1	0.0035	15.2
1440	23	1.0120	12	178.7	7.9	0.0015	14.8

**Leyenda datos del ensayo y resultados**

- t - Tiempo
- T - Temperatura
- R'h - Lectura suspensión suelo en parte superior del menisco
- Rh - Lectura corregida suspensión de suelo  $Rh = (R'h - 1) * 1000$
- L - Profundidad efectiva
- R - Lectura verdadera suspensión suelo  $R = Rh + Cm + Ct - Cd$
- D - Diámetro equivalente de las partículas
- P - Porcentaje de partículas menores que d

**Tipo de suelo según ASTM-D 2487**

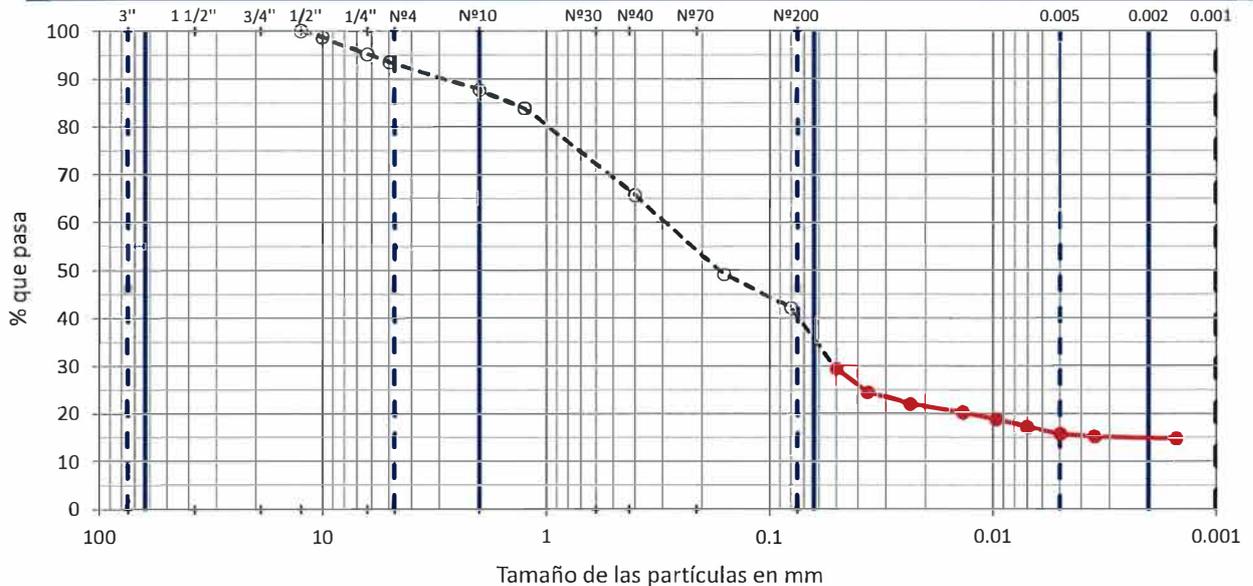
Partículas <0.075 mm, N.200 (%) 41.7  
 Partículas <0.005 mm (%) 15.8  
**Limo, entre 0.075-0.005 mm (%) 25.9**  
**Arcilla, entre 0.005-0.001 mm (%) 1.1**  
 Coloides, <0.001 mm (%) 14.7

**Tipo de suelo según EN ISO 14688**

Partículas <0.063 mm (%) 34.9  
**Limo, entre 0.063-0.002 mm (%) 20.0**  
**Arcilla, <0.002 mm (%) 14.9**

Nota: densidad relativa partículas sólidas estimada en 2.6 g/cm3

Tipo de suelo según ASTM-D 2487				
CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA COL.
Tipo de suelo según EN ISO 14688				
CANTOS	GRAVA	ARENA	LIMO	ARCILLA



Informe n°.: 2023-7507-16616

Fecha edición: 20-09-23

LOCALIZACIÓN: 37154 GR-1 / PROFUNDIDAD: 2.5-2.7 m

## ANÁLISIS QUÍMICO EN SUELOS

Referencia muestra

2023GC-4081

### \* CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO. MÉT. PERMANGANATO POT. - UNE 103204/93+ERR

Analista:

Fecha final ensayo: 19-09-23

Masa suelo analizada: 0.2728 g  
RESULTADO: 0 %

Equipos utilizados:  
MATERIAL DE VIDRIO  
BALANZA GRAM 0.0001G

### \* DETERMINACIÓN DEL PH EN LOS SUELOS (EXTRACTO ACUOSO 1/5) - UNE 77305:1999

Analista:

Fecha final ensayo: 19-09-23

Masa suelo analizada: 50.0079 g  
RESULTADO: 7.78 u. pH

Equipos utilizados:  
pH-METRO DINKO XS-500  
BALANZA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONES