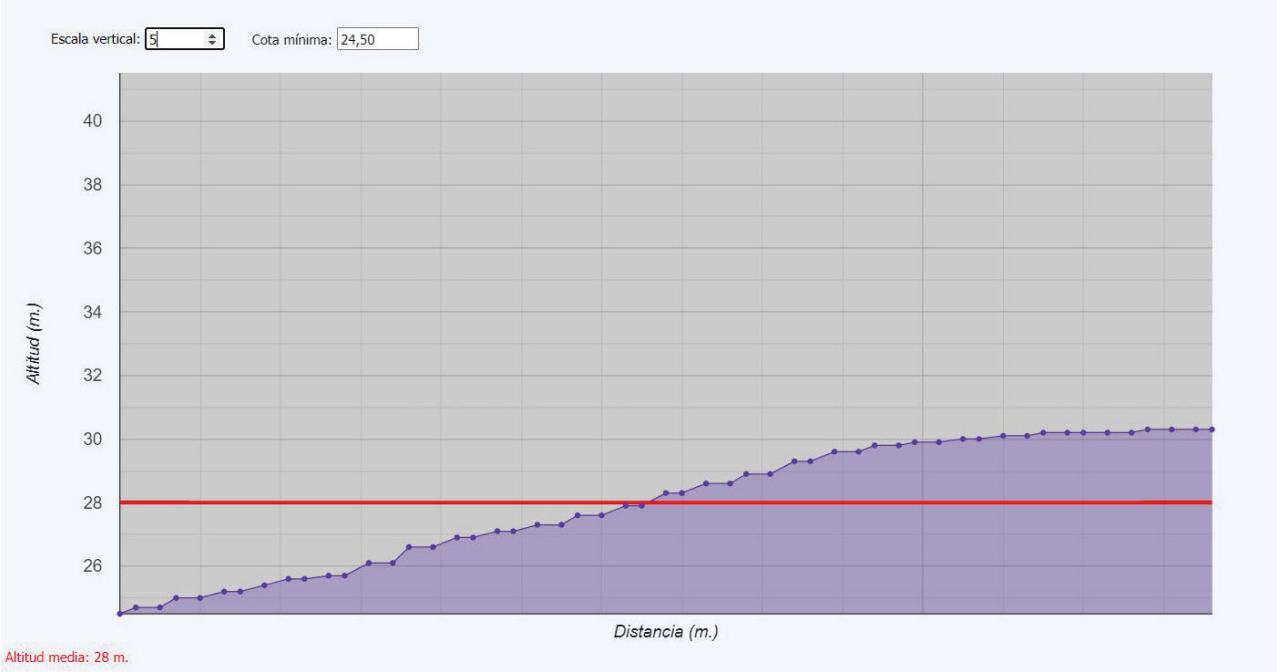
a) Perfil del terreno



Fuente: ***Perfil del terreno con el MDT de GRAFCAN (Visor IDECanarias).***

Si calculamos el perfil del terreno dentro de la parcela de estudio se observa un terreno prácticamente llano con una ligera pendiente en ascenso en dirección Sur. Asciende desde los 24,5 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) hasta los 30,5 m.s.n.m.

b) Espacios de interés geológico y geomorfológico

El reconocimiento como Geoparque Mundial de la UNESCO, le fue concedido a Lanzarote desde el año 2015. La conocida como "Isla de los Volcanes", vio reconocida su importancia geológica a nivel internacional.

La superficie del Geoparque es de casi 2500 km2, formados por una considerable superficie de espacios sumergidos que contribuyen a aumentar la geodiversidad asociada al mismo y los 887 km2 de tierras emergidas que incluyen la isla de Lanzarote y el Archipiélago Chinijo.

Lanzarote y el Archipiélago Chinijo es un geoparque de islas volcánicas oceánicas en las que, además de tener un patrimonio geológico de relevancia internacional, con gran valor y buena conservación, es posible observar la interacción, a lo largo de más de 15 Ma, entre los procesos volcánicos y los erosivos y sedimentarios, tanto en ambiente continental como marino. Todo ello, unido a que es un destino turístico internacional dotado de

El Geoparque de Lanzarote y el Archipiélago Chinijo cuenta con 85 Lugares de Interés Geológico (LIG), de los que 12 son submarinos. La isla de Lanzarote es que alberga el 72% de los LIG terrestres (61 LIG), mientras que en el

Continuo de Canarias. Para su elaboración se utilizó como información de base el Mapa Geológico Nacional (MAGNA). El mapa está compuesto por las siguientes capas: diques, estructuras, fracturas, contactos, puntos y litologías.

Archipiélago Chinijo se encuentran 12, siendo La Graciosa la que más presenta con 6 LIG.

Por el tipo de interés del LIG los que destacan los de carácter volcánico, con 36 localizaciones, seguidos de los geomorfológicos (22 LIG). En tercer lugar, encontramos los de interés por sus características sedimentarias (11 LIG). También encontramos LIG por cuestiones estratigráficas (3), hidrogeológicas (3), paleontológicas (5), petrológicas (1) y tectónicas (4).

Se debe destacar que de todos los LIG inventariados 17 tienen interés internacional y 46 tiene interés nacional. El resto son de interés en la Comunidad Autónoma de Canarias.

NOMBRE del LIG	Interés	Isla	Categoria
Secuencia volcanoestratigráfica pleistocena del Trocadero-El Veril	Estratigráfico	Alegranza	Nacional
Discordancias intraformacionales miocenas de Ajaches	Estratigráfico	Lanzarote	Regional
Secuencia volcano-estratigráfica cuaternaria de Arrecife	Estratigráfico	Lanzarote	Nacional
Cueva litoral del Jameo de Alegranza	Geomorfológico	Alegranza	Nacional
Lagoon de la Bahía del Salado	Geomorfológico	La Graciosa	Nacional
Sedimentos y formas erosivas cuaternarios del Barranco de Los Conejos	Geomorfológico	La Graciosa	Nacional
Morfologías costeras cuaternarias de Los Resbalajes	Geomorfológico	La Graciosa	Regional
Valles colgados pleistocenos de Famara	Geomorfológico	Lanzarote	Regional
Cueva litoral holocena del Jameo de Guatiza	Geomorfológico	Lanzarote	Regional
Hornito histórico del Manto de la Virgen	Geomorfológico	Lanzarote	Regional
Lagoon de Janubio	Geomorfológico	Lanzarote	Nacional
Salinas históricas de El Río	Geomorfológico	Lanzarote	Nacional
Acantilado activo y paleoacantilado plio-cuaternario de Famara	Geomorfológico	Lanzarote	Nacional
Plataforma marina pliocena de Papagayo	Geomorfológico	Lanzarote	Nacional
Valle pleistoceno con perfil en "U" de Temisa	Geomorfológico	Lanzarote	Nacional
Calas y playas encajadas de Papagayo	Geomorfológico	Lanzarote	Nacional
Deslizamiento rotacional histórico de Fenauso	Geomorfológico	Lanzarote	Nacional
Pilancones litorales de Los Placeres	Geomorfológico	Lanzarote	Nacional
Islotes pleistocenos de Montaña Blanca y La Caldereta	Geomorfológico	Lanzarote	Nacional
Cuevas y bufaderos de Los Hervideros	Geomorfológico	Lanzarote	Internacional
Plataforma marina insular de la Dorsal Canaria (Lanzarote-Fuerteventura)	Geomorfológico	Submarino	Nacional
Túnel erosivo submarino cuaternario del Roque del Este	Geomorfológico	Submarino	Nacional
Morfologías erosivas en lavas pleistocenas del Veril de Puerto del Carmen	Geomorfológico	Submarino	Nacional

Talud submarino oeste de la Dorsal Canaria (Lanzarote-Fuerteventura)	Geomorfológico	Submarino	Nacional
Morfologías erosivas fluviales sumergidas de Puerto Viejo	Geomorfológico	Submarino	Regional
Surgencias de la Caleta del Aguardiente	Hidrogeológico	La Graciosa	Nacional
Acuífero detrítico litoral cuaternario de El Rubicón	Hidrogeológico	Lanzarote	Nacional
Fuente de Gusa en el acuitardo plioceno de Famara	Hidrogeológico	Lanzarote	Nacional
Yacimiento paleontológico del Barranco del Valle	Paleontológico	Lanzarote	Regional
Fósiles de las eolianitas pleistocenas de Timbaiba	Paleontológico	Lanzarote	Nacional
Yacimientos paleontológicos mio-pliocenos de Órzola	Paleontológico	Lanzarote	Nacional
Depósitos marinos cuaternarios de La Santa	Paleontológico	Lanzarote	Nacional
Paleosuelo fosilífero cuaternario de la Fuente de Gayo	Paleontológico	Lanzarote	Nacional
Costra de caliche cuaternaria del cono volcán de Montaña Tinache	Petrológico	Lanzarote	Regional
Sistema playa-dunas holoceno de Las Conchas-Montaña Bermeja	Sedimentológico	La Graciosa	Regional
Tsunamita pleistocena de Piedra Alta	Sedimentológico	Lanzarote	Regional
Dunas eólicas organógenas pleistocenas del Jable del Medio	Sedimentológico	Lanzarote	Regional
Barra litoral de la Laja del Cochino	Sedimentológico	Lanzarote	Internacional
Duna rampante pliocena del Barranco de Las Pilas	Sedimentológico	Lanzarote	Nacional
Depósitos eólicos y edáficos cuaternarios de El Jable	Sedimentológico	Lanzarote	Nacional
Registro sedimentario cuaternario del Valle de San José	Sedimentológico	Lanzarote	Nacional
Dunas enterradas pleistocenas de los Lomos de San Andrés y Camacho	Sedimentológico	Lanzarote	Nacional
Arenas biogénicas cuaternarias del Caletón Blanco	Sedimentológico	Lanzarote	Regional
Barras de arena cuaternarias de El Río y Río de Montaña Clara	Sedimentológico	Submarino	Nacional
Fondos arenosos de los sebadales de Arrieta y Punta Mujeres	Sedimentológico	Submarino	Regional
Graben pleistoceno del valle de Femés	Tectónico	Lanzarote	Nacional
Valle estructural cuaternario de Tenegüime	Tectónico	Lanzarote	Nacional
Alineación volcánica de Calderas Quemadas (1730-36)	Tectónico	Lanzarote	Internacional
Talud submarino este de la Dorsal Canaria (Lanzarote-Fuerteventura)	Tectónico	Submarino	Nacional
Edificio hidromagmático pleistoceno de La Caldera de Alegranza	Volcanológico	Alegranza	Nacional
Lavas aa pleistocenas del Malpaís del Norte	Volcanológico	Alegranza	Regional
Edificio hidromagmático pleistoceno de Montaña Amarilla	Volcanológico	La Graciosa	Nacional
Pseudocráteres pleistocenos de Los Ancones	Volcanológico	Lanzarote	Regional
Delta lávico holoceno de Charco del Palo	Volcanológico	Lanzarote	Regional
Volcán histórico del Corazoncillo	Volcanológico	Lanzarote	Regional
Lavas de la erupción histórica de Timanfaya (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional

Tubo volcánico pleistoceno del volcán de La Corona	Volcanológico	Lanzarote	Nacional
Debris avalanche y blast del colapso sin-eruptivo del volcán de Mazo (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Complejo volcánico del Macizo del Fuego (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Lago de lava y bloques del volcán de Montaña Colorada (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Cráter anidado del volcán de Montaña Rajada (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Bloques erráticos de las lavas pleistocenas del volcán de La Corona	Volcanológico	Lanzarote	Nacional
Canal de lava y bloques erráticos de la erupción de 1824 del Chinero	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Islote paleolitoral pleistoceno de la Montaña Halcones	Volcanológico	Lanzarote	Nacional
Hornitos del Echadero de Los Camellos (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Simas y depósitos de la erupción de 1824 de Tao y Tinguatón	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Bloque errático y cono de la Caldera de Los Cuervos (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Complejo volcánico y canal de lava de Pico Partido (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Conos hidromagmáticos pleistocenos de El Cuchillo-Mosta-Montaña Cavera	Volcanológico	Lanzarote	Nacional
Volcán y sima cuaternarios de Pedro Perico	Volcanológico	Lanzarote	Nacional
Manifestaciones geotérmicas del Islote de Hilario (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Tubo volcánico de la Cueva de Los Naturalistas (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Edifico hidromagmático pleistoceno y laguna de El Golfo	Volcanológico	Lanzarote	Nacional
Campo de piroclastos de La Geria (1730-36)	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Burbujas en lavas de Timanfaya (1730-36) en la Fundación Cesar Manrique	Volcanológico	Lanzarote	Internacional
Cono volcánico enterrado mioceno de Órzola	Volcanológico	Lanzarote	Regional
Secuencia volcanoestratigráfica histórica del Monumento al Campesino	Volcanológico	Lanzarote	Regional
Diques de alimentación holocenos del Jardín de Cactus	Volcanológico	Lanzarote	Regional
Depósitos piroclásticos pleistocenos del volcán de Tinamala	Volcanológico	Lanzarote	Regional
Dique de alimentación del anillo de tobas pleistoceno de Montaña Clara	Volcanológico	Mña. Clara	Nacional
Edificio volcánico hidromagmático cuaternario del Roque del Este	Volcanológico	Roque del Este	Nacional
Delta lávico pleistoceno de Costa Teguise	Volcanológico	Submarino	Regional
Diques pleistocenos de Las Gerardias	Volcanológico	Submarino	Nacional
Diques mio-pliocenos de la costa de El Rubicón	Volcanológico	Submarino	Nacional
Volcán sumergido cuaternario de Las Bajas	Volcanológico	Submarino	Nacional

Fuente: ***Geoparque Lanzarote y Archipiélago Chinijo***

El ámbito objeto de estudio no afecta de forma directa ni indirecta a ninguno de los LIG inventariados. La zona de

análisis no recoge ningún elemento significativo desde el punto de vista geológico y/o geomorfológico.

A pesar de que la parcela se encuentra cerca de los Depósitos marinos cuaternarios de La Santa (170 metros) no se prevé una afección sobre los mismos dado el carácter puntual de la intervención.

3.2. características hidrológicas e hidrogeológicas

Las características climáticas y geológicas de la Isla explican la ausencia de cursos de agua naturales de carácter permanente.

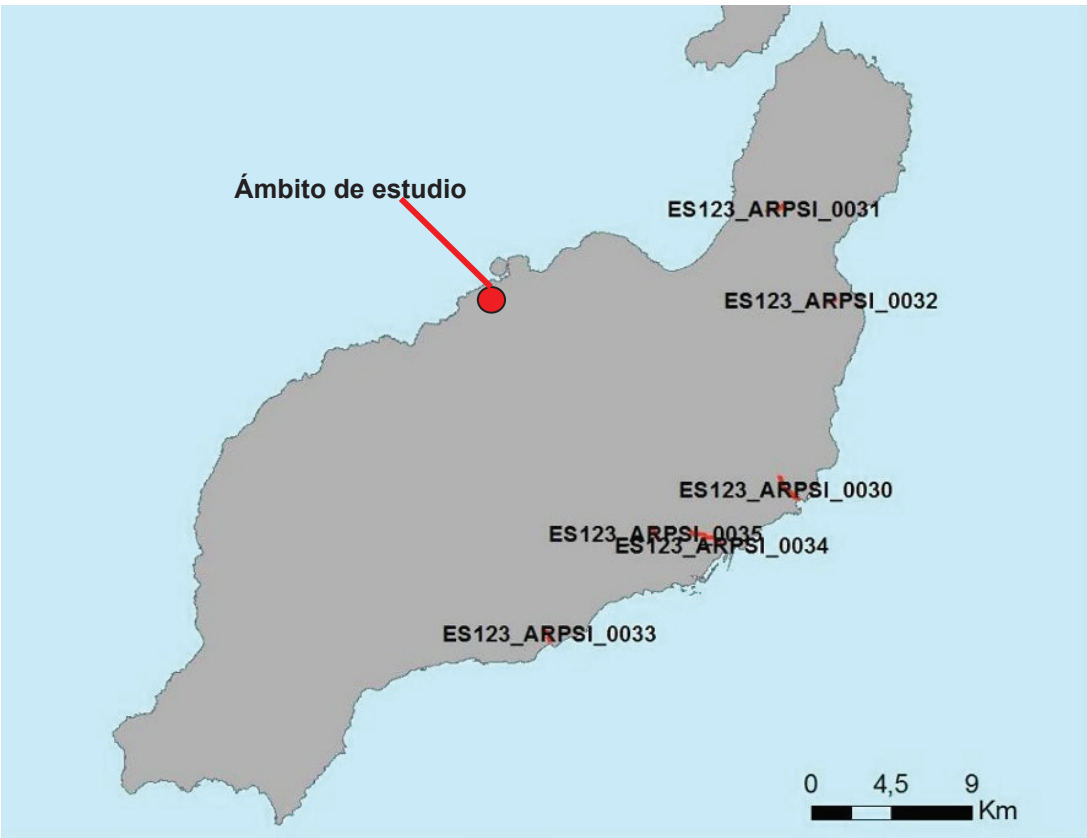
La red de drenaje superficial se compone de algunos barrancos que se activan de manera esporádica durante los episodios de precipitación torrencial ('tipo rambla'). Son fenómenos frecuentes en las antiguas construcciones volcánicas de Los Ajaches y Femés, así como en buena parte de la vertiente meridional del Risco de Famara. La inexistencia de una red de drenaje regular, y el régimen torrencial de las precipitaciones, ha conllevado la realización de pequeñas obras hidráulicas tendentes tanto al almacenamiento, o el transporte dirigido de las aguas de lluvia, para el incremento de la humedad del sustrato y mejora de la aptitud agrológica de los suelos agrícolas, como a la protección efectiva frente a las avenidas (aljibes o maretas, pozos, conducciones, drenajes transversales, muretes de defensa, etc.).

En el entorno del área de estudio ni en la propia zona de localización del pozo nos encontraremos con ningún cauce ni obra hidraúlica.

a) Riesgo de inundación

Revisados los Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación, pluviales y costeros[7] elaborados por el Consejo Insular de Aguas de Lanzarote, no hay identificado ningún Área de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs). De los seis ARPSIs identificados para la isla, ninguno se encuentra cercano a la zona de estudio.

[7] Consultable en: https://aguaslanzarote.com/wps/informacion-y-consulta-publica/#plan-de-gestion-del-riesgo-de-inundacion-segundo-ciclo



Fuente: ***Mapa de Localización de ARPSIs fluviales-pluviales de Lanzarote. Revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación de la demarcación hidrográfica de Lanzarote. 2019***

b) Características hidrogeológicas

Atendiendo a lo reflejado en el Plan Hidrológico Insular vigente y en el documento Anexo 1. Definición del Modelo Conceptual de Aguas Subterráneas de la Demarcación Hidrográfica de Lanzarote, en la isla existen cuatro formaciones acuíferas, de las que únicamente hay dos formaciones acuíferas susceptibles de ser explotadas y, por lo tanto, con posibilidades de verse afectadas por la implantación de un pozo de vertido de agua de salmuera. Estas son el Mio- Plioceno de Famara y el Mioceno de Los Ajaches.

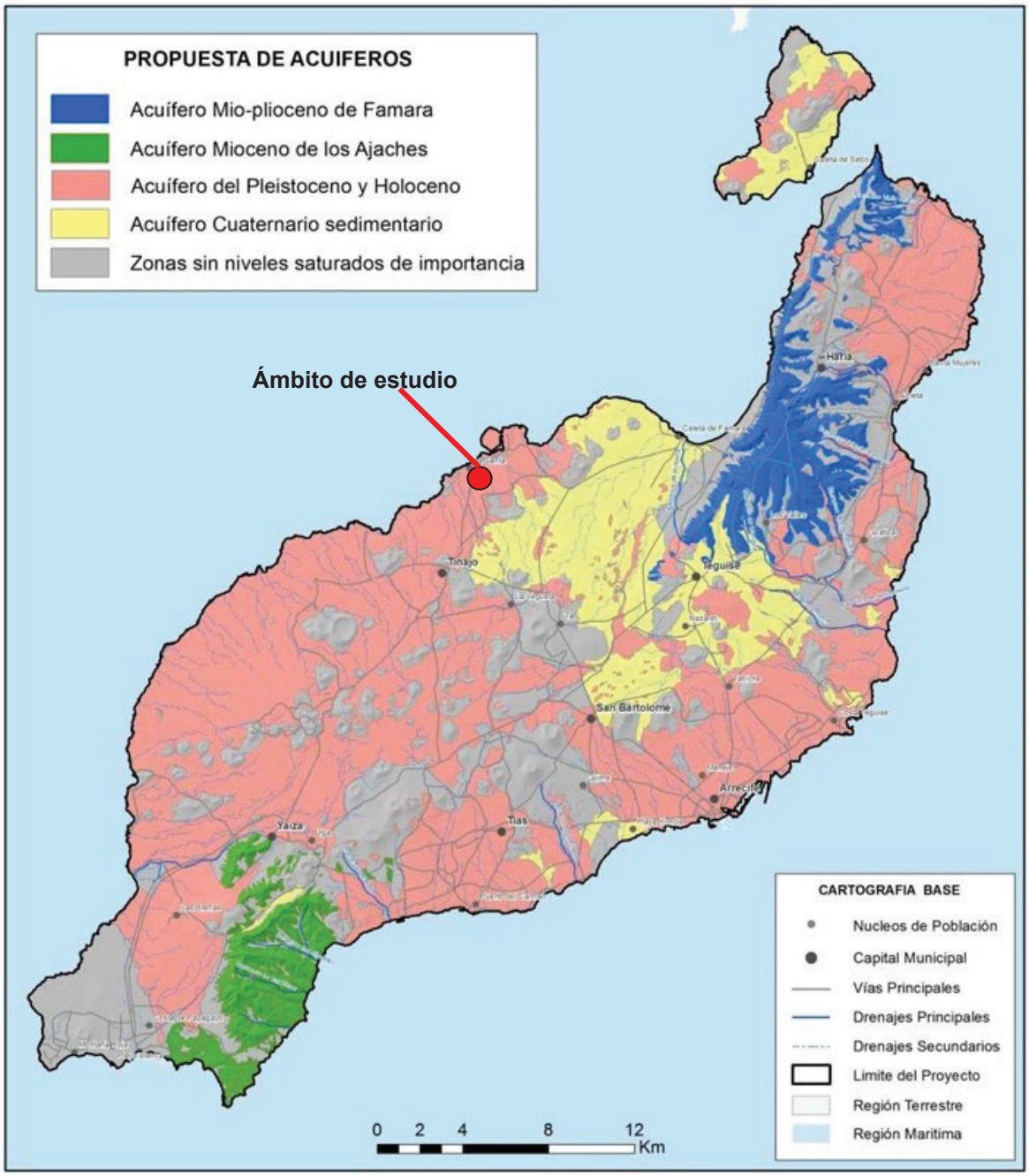
La parcela de estudio se encuentra en el Acuífero del Pleistoceno y Holoceno, que, según el estudio mencionado, se describe de la siguiente manera la presencia de agua (apartado 7.4.1. Presencia de Agua; página 57):

> "*Aunque sus características de permeabilidad son altas o muy altas, la presencia de aguas subterráneas asociadas a estas formaciones es rara.*"

El Documento de Conclusiones de investigación para vertido de salmuera vinculadas a estación desaladora. La Santa (2023), concluye que:

> "*…pese a que desde la Planificación Insular – Hidrológica - se plantea la protección de ambas masas de agua subterránea, cabe destacar que no se ha declarado ninguna zona de riesgo para su protección, puesto que no se ha determinado zona alguna de sobreexplotación. En este sentido, se advierte que las aguas subterráneas de Lanzarote no son explotadas para abastecimiento, principalmente por su escasa calidad,*

dependiendo por completo, para cubrir la demanda de la desalación de agua de mar. Por todo ello, no se considera una protección especial para evitar la intrusión salina al considerar que actualmente funciona mediante un régimen natural".



Fuente: ***Delimitación de formaciones acuíferas en base a criterios hidrogeológicos y geológicos en Anexo 1. Definición del Modelo Conceptual de Aguas Subterráneas de la Demarcación Hidrográfica de Lanzarote. Consejo Insular de Aguas de Lanzarote (2017).***

3.3. Vegetación y flora

El área objeto de estudio está identificada dentro del Mapa de Vegetación de Canarias[8] como una zona donde predomina una comunidad nitrófila frutescente (*Chenoleoideo tomentosae-Salsoletum vermiculatae facies de Chenoleoides tomentosa*), conocida comúnmente como matorral de algoaera (en violeta en la imagen del mapa de vegetación real que se presenta a continuación).

Fuente: ***Mapa de Vegetación de Canarias. Vegetación real IDECanarias.***

Según la Memoria del Mapa de Vegetación de Canarias, es un matorral camefítico-nanofanerofítico, nitrófilo, de sustitución de la vegetación del piso inframediterráneo árido de las partes bahsa de la isla, dominado por el nanofanerófito *Salsola vermiculata* (matabrusca) y el caméfito *Chenoleoides tomentosa* (algoaera), aunque también es frecuente *Lycium intricatum* (espino). Se asientan sobre suelos pedregosos en superficie que pueden tener algo de arena organógena. Es una asociación endémica de Lanzarote.

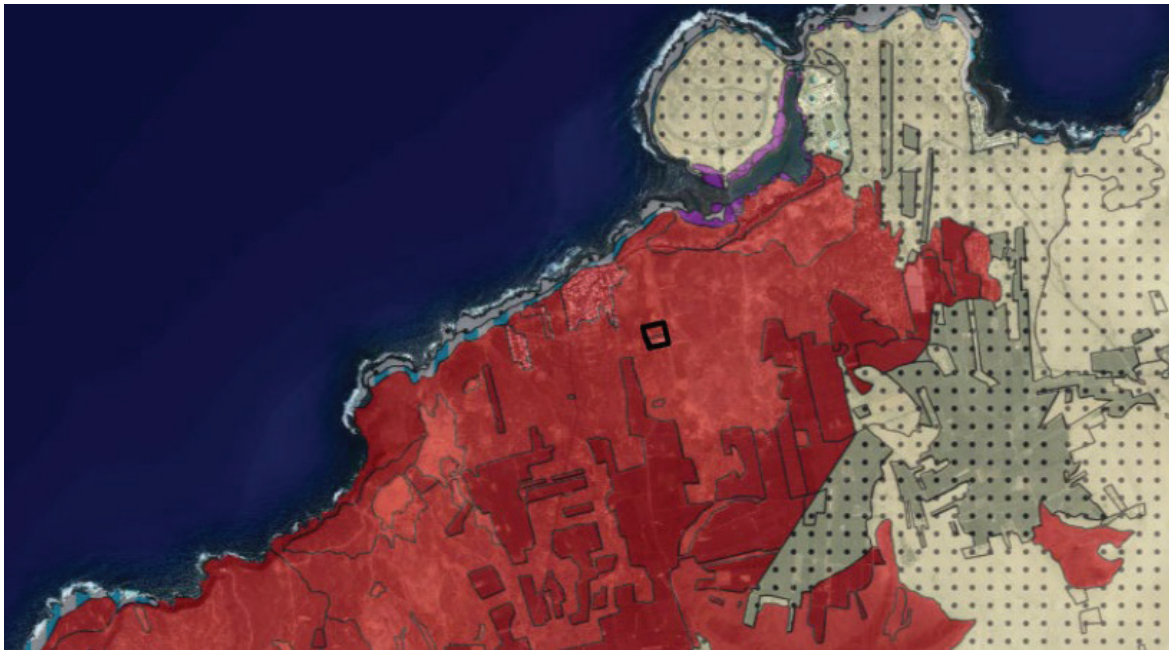
Lanzarote es una de las islas cuya vegetación potencial se ha visto afectada por el pastoreo. Los matorrales de algoaera, matabrusca, brusquilla y aulagas predominan como vegetación de sustitución en el paisaje de la isla de los volcanes. El tabaibal salvaje se presenta en terrenos de cultivo abandonados y en sitios donde estaba el tabaibal

[8] El Mapa de Vegetación de Canarias identifica y delimita unidades vegetales aplicando criterios fitosociológicos. En concreto, se utiliza el sistema de clasificación de la vegetación denominado "fitosociológico de la escuela sigmatista", conocido también como sistema de Braun-Blanquet-Tüxen. Como criterio general, la vegetación leñosa (arbustiva y arbórea) se trabaja en rango de asociación y la herbácea en rangos superiores (alianza u orden). El Mapa de Vegetación contempla tres clasificaciones: fisionomía, unidades de vegetación actual (sintaxonomía) y unidades de vegetación potencial.
La primera versión de este mapa fue desarrollada por el Departamento de Biología Vegetal (Botánica) de la Universidad de La Laguna, bajo la dirección de Marcelino del Arco, con el apoyo técnico de Cartográfica de Canarias, S.A. (GRAFCAN). Diversos proyectos financiados por el Gobierno de Canarias entre 1994 y 2003, culminaron con la publicación de esta primera versión en formato digital e impreso. Esta publicación fue financiada con los fondos FEDER del proyecto CARTOGRAF del Programa Interreg IIIB. Posteriormente sufrió correcciones y revisiones puntuales en los años 2009 y 2017.
La escala de referencia del Mapa de Vegetación inicial es 1:20.000. En su elaboración se combinaron trabajos de campos y gabinete. A partir del año 2020 el Gobierno de Canarias financió la actualización de las siguientes islas: Fuerteventura (2020), Lanzarote y La Palma (2021), El Hierro y la zona sur de Gran Canaria (2022). Los trabajos fueron llevados a cabo por Bejeque Medio Ambiente y Diseño S.L.L., con el asesoramiento científico de Marcelino del Arco.

dulce y el matorral de tojio ocupa áreas elevadas de los dominios potenciales de los bosques termoesclerófilos.

En concreto la facie identificada en el Mapa de Vegetación, se desarrolla principalmente sobre suelos arenosos profundas más o menos cementados, con una influencia aerohalina constante.

Es una formación de sustitución de la vegetación potencial de la zona que es el tabaibal dulce, con predominio de la Euphorbia blasamifera (en rojo en la imagen del mapa de vegetación potencial que se presenta a continuación).



Fuente: ***Mapa de Vegetación de Canarias. Vegetación potencial. IDECanarias.***

Analizada la zona de estudio se puede afirmar que la vegetación descrita es la que se observa en el entorno de la parcela de estudio, no presentando esta última muchos individuos en el momento de la visita de campo (marzo 2024).

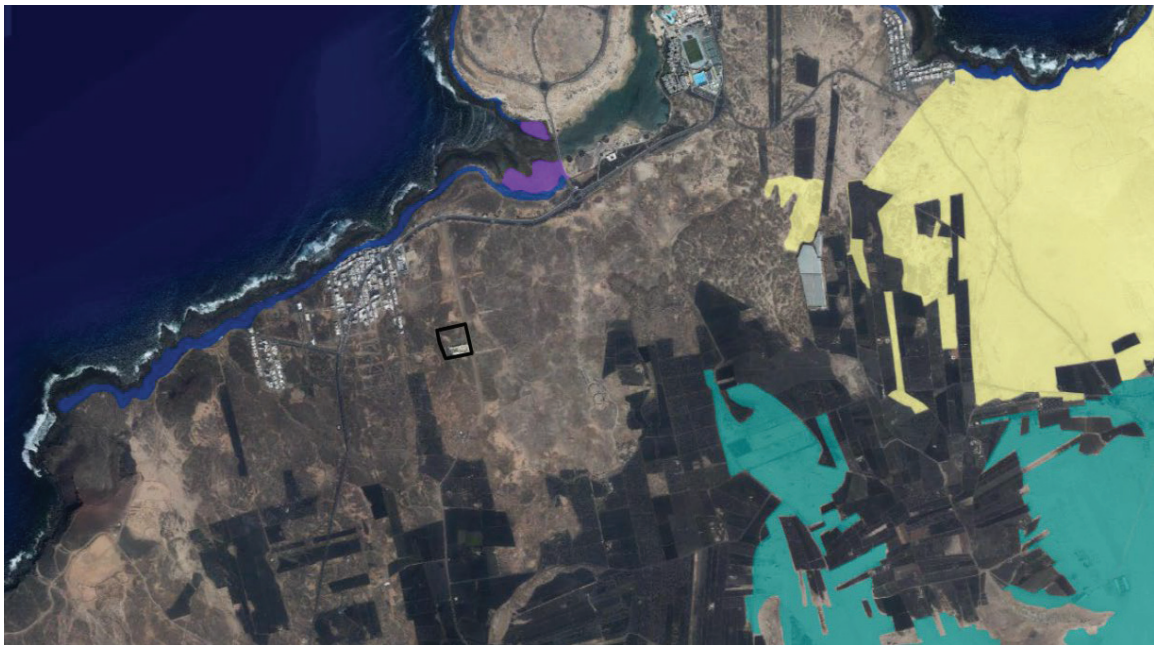
a) Hábitat de Interés Comunitario

Tal y como se aprecia en la imagen que se presenta a continuación el área objeto de estudio no presenta ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC) en su interior, ni en su entorno inmediato.

Las distancias a los HIC más cercanos es la siguiente:

HIC	Distancia (metros)
1250 Acantilados con vegetación endémica de las costas macaronésicas	462
1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fructicosae*)	650
2120. *Chenoleoideo tomentosae-Salsoletum vermiculatae*	1522
2120. *Polycarpaeo niveae-Lotetum lancerottensis ononidetosum hesperiae*	1.082

Fuente: ***Elaboración propia a partir del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España, publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). Años 2005, actualizado por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Canarias en 2016.a partir del Mapa de Vegetación de Canarias.***



Fuente: ***Elaboración propia a partir del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España, publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). Años 2005, actualizado por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Canarias en 2016.a partir del Mapa de Vegetación de Canarias.***

Consultado el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias dentro del área de intervención no se encuentra ninguna referencia a especies protegidas de flora.

b) Mapa de palmeras canarias (*Phoenix canariensis*)

Dentro del área de estudio hay identificadas 11 ejemplares de *Phoenix canariensis* (palmera canaria), los cuales están asociados a las zonas ajardinadas del Albergue La Santa. Todos los ejemplares están identificados en el Mapa de Palmeras Canarias[9] como de Ambientes Urbanos y domésticos.

En la salida de campo se constató que todos los ejemplares siguen en perfecto estado. No hay ningún ejemplar nuevo.

Fuente: ***Mapa de Palmeras Canarias. Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Canarias. GRAFCAN (2016-2017).***

[9] El mapa ha sido elaborado a una escala de 1:500 mediante reconocimiento sobre la ortofoto de IDECanarias y categorizado en función del grado de naturalidad del contexto en el que se localizan los ejemplares. Impulsado por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Canarias, la elaboración contó con dos fases, financiadas ambas con fondos FEDER: una en 2015 donde se realizó la provincia de Santa Cruz de Tenerife y otra durante 2016/2017 para la provincia de Las Palmas.

3.4. Fauna

Consultado el Banco de Datos de Biodiversidad, se identifican las siguientes especies en las cuadrículas afectadas por la parcela objeto de estudio:

Taxón	Especie	Familia	Orden	Clases
Gallotia atlantica atlantica	*Gallotia atlantica atlantica*	*Lacertidae*	*Squamata*	Reptilia
Neophron percnopterus majorensis	*Neophron percnopterus majorensis*	*Accipitridae*	*Accipitriformes*	Aves
Oryctolagus cuniculus	*Oryctolagus cuniculus*	*Leporidae*	*Lagomorpha*	Mammalia
Pimelia lutaria	*Pimelia lutaria*	*Tenebrionidae*	*Coleoptera*	Insecta

Fuente: ***Banco de Datos de Biodiversidad. Gobierno de Canarias. Consulta realizada en marzo de 2023.***

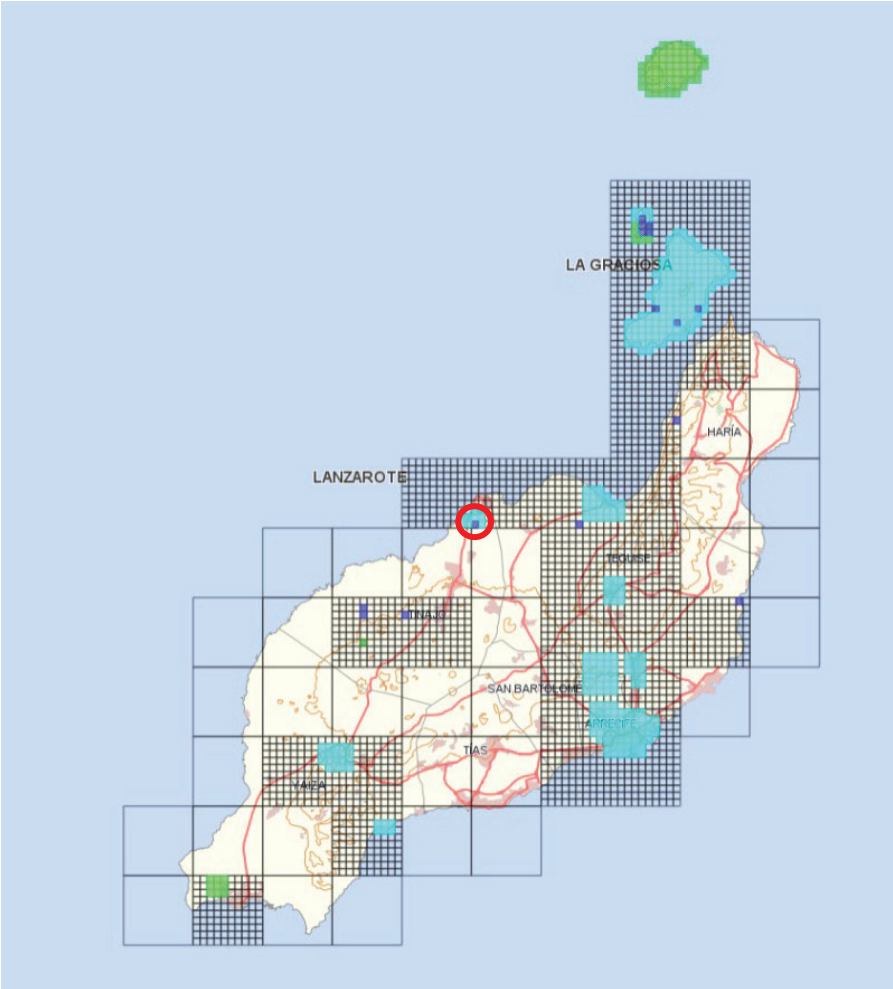
Si descartamos el conejo común (*Oryctolagus cuniculus*), destaca la *Pimelia lutaria* o pimelia de erial. Es un scarabajo de gran tamaño (17-23 mm) endémico de Lanzarote, Fuerteventura e islotes, asociado al ambiente árido y subdesértico propio de estas islas orientales. Es una especie de dieta omnívora y actividad crepuscular y nocturna. Los adultos, aunque frecuentes, son difíciles de observar durante el día por permanecer enterrados al pie de la vegetación.

A pesar de no encontrarse bajo ninguna figura de protección, se debe señalar que en la cuadrícula afectada por la intervención la presencia es significativa, recogiéndose en varias referencias bibliográficas con un nivel de precisión de 1 y 2, tal y como se recoge en la imagen siguiente:

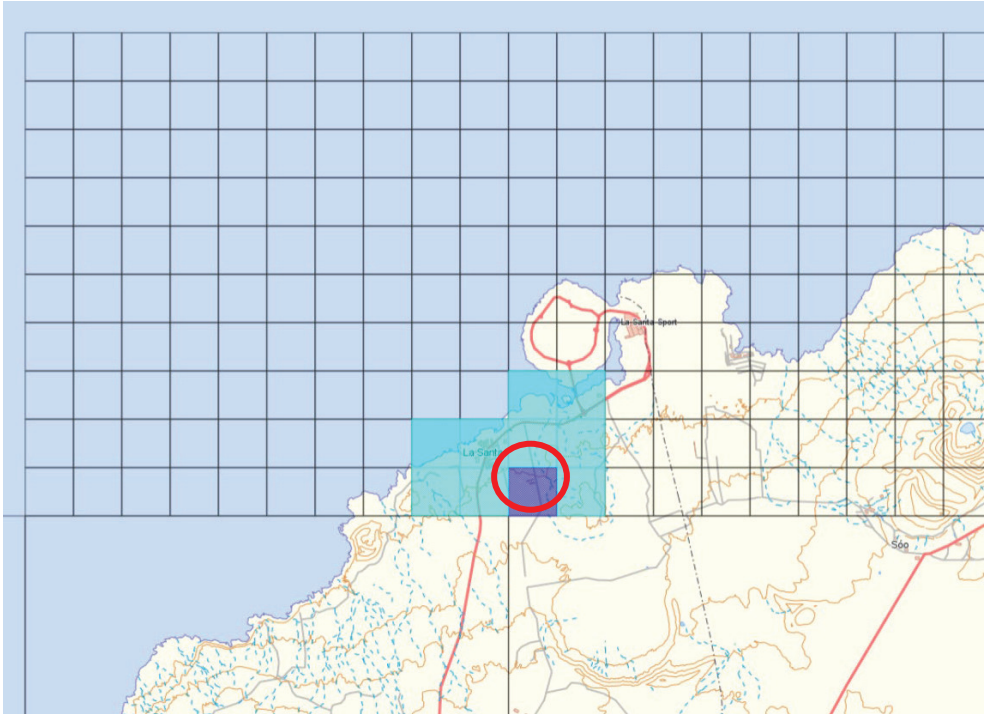
Código	Autor	Año	Titulo	Precisón	Confianza
A00195	Grimm, R.	1995	Beitrag zur Kenntnis der Schwarzkäferfauna der Kanarischen Inseln (Coleoptera, Tenebrionidae).	2	Seguro
A00763	Español, F.	1961	Las Pimelia de las Islas Canarias (Col. Tenebrionidae)	4	Seguro
A00773	Sénac, H.	1892	Voyage de M. Ch. Alluaud aux îles Canaries (novembre 1889-juin 1890). Note sur les Pimelia des îles Canaries	4	Seguro
A00980	Wollaston, T. V.	1864	Catalogue of the Coleopterous Insects of the Canaries in the collection of the British Museum.	4	Seguro
P01557	Schuster, C.	2022	Seguimiento de Micromamíferos Comunes de España, Malpaís del Cuchillo (Lanzarote). 2020-2022.	1	Seguro
P02067	Schuster, C.	2023	Datos inéditos de insectos para el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias.	1	Seguro

Fuente: ***Banco de Datos de Biodiversidad. Gobierno de Canarias. Consulta realizada en marzo de 2023.***

En las visitas de campo no se identificaron ejemplares, aún así y teniendo como referencia la distribución superficial en la isla (ver imagen siguiente) se debe considerar que hay un cierto impacto a esta especie.



Fuente: ***Banco de Datos de Biodiversidad. Gobierno de Canarias. Consulta realizada en marzo de 2023.***



Fuente: (Detalle mapa anterior) ***Banco de Datos de Biodiversidad. Gobierno de Canarias. Consulta realizada en marzo de 2023.***

En el caso de la *Gallotia atlantica atlántica* (lagarto de Lanzarote, lagarto atlántico) se encuentra protegida por las siguientes normativas:

- Dentro del Catálogo Canario de Especies Protegidas (BOC nº 112 de 9 de junio 2010. LEY 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas[10]) con la categoría de **Protección especial**[11].

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011. Real Decreto 139/2011[12]) con el **Régimen de Protección Especial**[13].

Si atendemos a la distribución espacial en la zona que afecta al presente anexo se aprecia que las tres referencias bibliográficas (ver tabla a continuación) que la asocian a la zona objeto de estudio son de un nivel de precisión alto (1 y 2). Aunque con una distribución geográfica en la isla, más amplia que en el caso anterior, como se aprecia en el mapa siguiente,

Código	Autor	Año	Título	Precisón	Confianza
P01557	Schuster, C.	2022	Seguimiento de Micromamíferos Comunes de España, Malpaís del Cuchillo (Lanzarote). 2020-2022.	1	Seguro
V00169	Castroviejo, J., Mateo, J. A., Collado, E.	1985	Sobre la sistemática de Gallotia atlantica (Peters y Doria, 1882).	2	Seguro
V00557	Bloor, P., Brown, R. P.	2005	Morphological variation in Gallotia atlantica from the volcanic island of Lanzarote: subspecies designations and recent lava flows.	2	Seguro

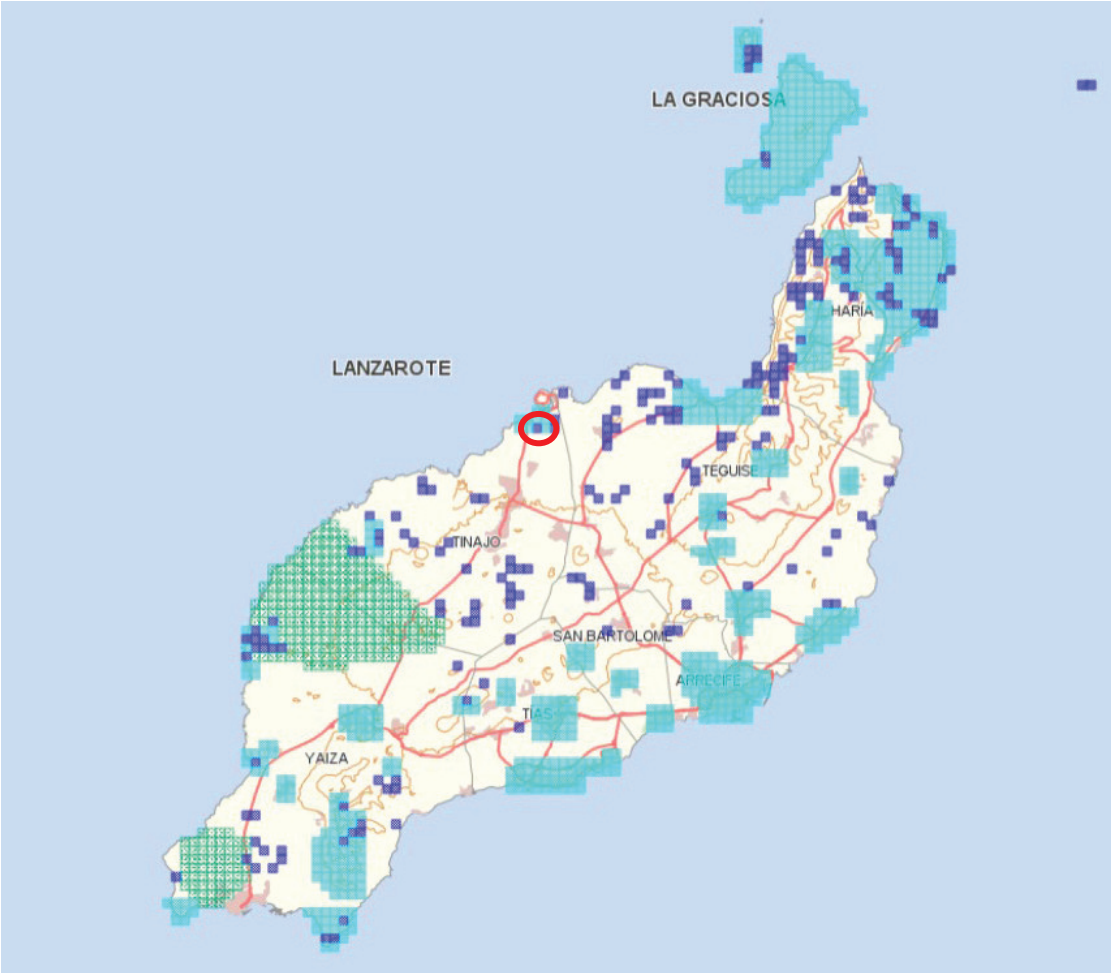
Fuente: ***Banco de Datos de Biodiversidad. Gobierno de Canarias. Consulta realizada en marzo de 2023.***

[10] https://www.gobiernodecanarias.org/boc/2010/112/001.html

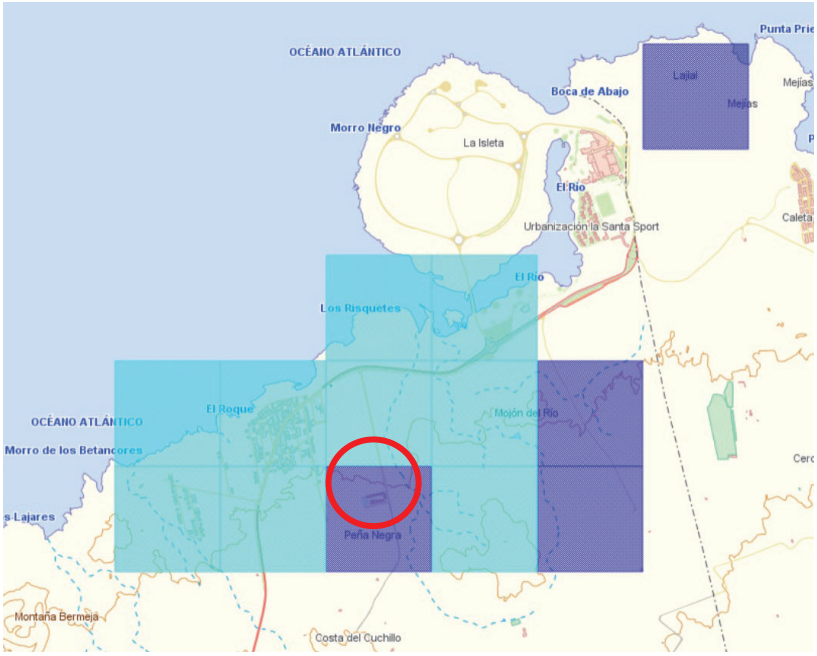
[11] Son aquellas especies silvestres que sin estar en ninguna de las situaciones de amenaza (E o V), ni ser merecedoras de atención particular por su importancia ecológica (IEC) en la Red Canaria de Espacios Protegidos o de la Red Natura 2000, son merecedoras de atención especial en cualquier parte del territorio de la Comunidad Autónoma en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad o rareza.

[12] https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2011-3582

[13] Régimen de protección especial: especies, subespecies y poblaciones que sean merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en los anexos de las Directivas y los convenios internacionales ratificados por España.



Fuente: ***Banco de Datos de Biodiversidad. Gobierno de Canarias. Consulta realizada en marzo de 2023.***



Fuente: (Detalle mapa anterior) ***Banco de Datos de Biodiversidad. Gobierno de Canarias. Consulta realizada en marzo de 2023.***

En el caso de *Neophron percnopterus majorensis* (Guirre) se encuentra protegida por las siguientes normativas:

- Dentro del Catálogo Canario de Especies Protegidas (BOC nº 112 de 9 de junio 2010. LEY 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas[14]) con la categoría de **En Peligro de Extinción**[15].

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011. Real Decreto 139/2011[16]) con el **En Peligro de Extinción** [17].

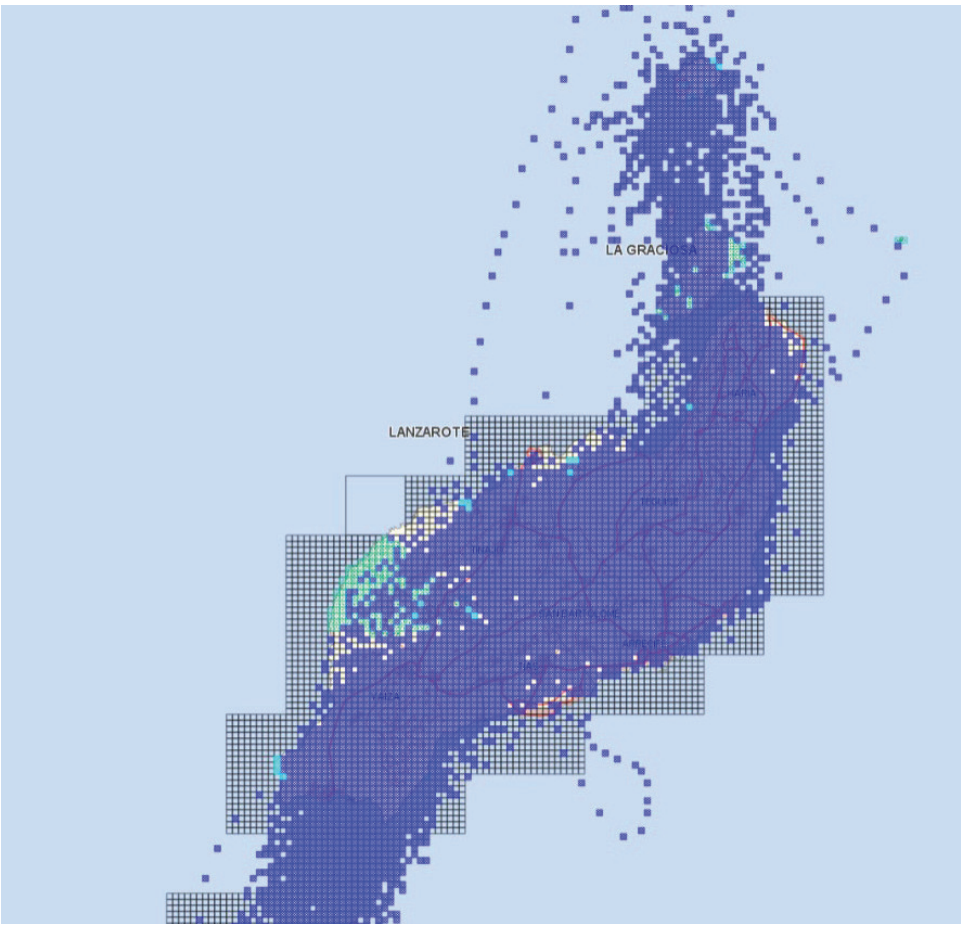
- Conservación de aves silvestres (DOUE nº L 20 - 26 enero de 2010. Directiva 2009/147/CE Parlamento Europeo y Consejo 30 noviembre[18]), en concreto en el **Anexo I** (Las especies mencionadas serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución).

Si atendemos a la distribución espacial en la zona que afecta al presente anexo se aprecia que dos de las tres referencias bibliográficas (ver tabla a continuación) que la asocian a la zona objeto de estudio son de un nivel de precisión alto (1). Aunque con una distribución geográfica en la isla, más amplia que en el caso anterior, como se aprecia en el mapa siguiente

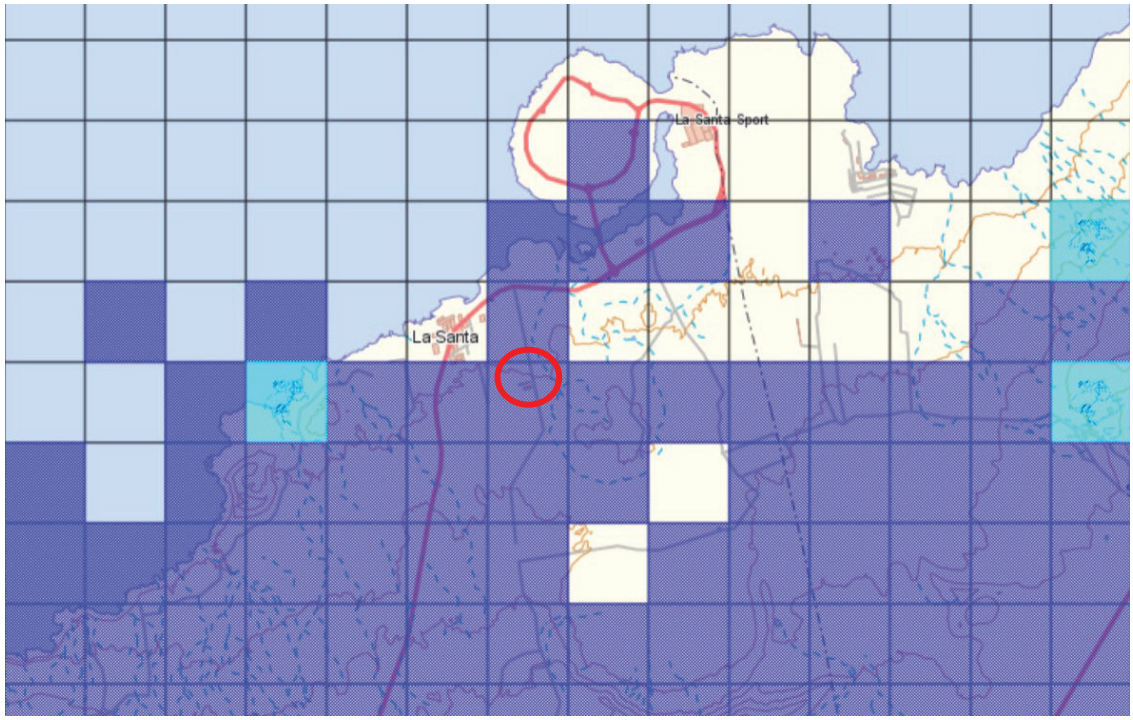
Código	Autor	Año	Título	Precisón	Confianza
P00342	Ceballos, O., Roldán, J., Riva, M. de la, Moreno, J. J., García-Alfonso, M., Overveld, T. van, Donázar, J. A.	2017	Seguimiento y evaluación del estado de conservación del guirre (Neophron percnopterus maorensis) en canarias 2017-2018.	1	Seguro
P00871	Donázar, J. A., García-Alfonso, M., Riva, M. de la, Roldán, J., Moreno, J. J., Sarrión, J.A.	2022	Seguimiento de la población de guirres (Neophron percnopterus majorensis) en las islas de Fuerteventura y Lanzarote (2022) (Proyecto LIFE16 NAT/IT/000659 LIFE Egyptian Vulture).	1	Seguro
V00239	Trotter, W. D. C.	1970	Observations faunistiques sur L´ile de Lanzarote (Canaries).	4	Seguro

Fuente: ***Banco de Datos de Biodiversidad. Gobierno de Canarias. Consulta realizada en marzo de 2023.***

[14] https://www.gobiernodecanarias.org/boc/2010/112/001.html
[15] Constituida por taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
[16] https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2011-3582
[17] taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
[18] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=celex%3A32009L0147



Fuente: ***Banco de Datos de Biodiversidad. Gobierno de Canarias. Consulta realizada en marzo de 2023.***



Fuente: (Detalle mapa anterior) ***Banco de Datos de Biodiversidad. Gobierno de Canarias. Consulta realizada en marzo de 2023.***

El Guirre (*Neophron Percnopterus*) tiene Plan de Recuperación aprobado según el Decreto 183/2006, de 12 de diciembre[19].

El guirre es una rapaz carroñera, cuya dieta se constituye principalmente por animales muertos, además de otros restos orgánicos como basuras y excrementos. En los últimos 50 años se encuentra en declive y, según los estudios del Gobierno de Canarias, se estima que han desaparecido entre el 70% y el 90% de los individuos. Se estima que su población actual ronda los 130 ejemplares, incluidos jóvenes y subadultos, con no más de 25-29 parejas nidificante.

El guirre es de carácter sedentario y elige principalmente riscos del interior de las islas y acantilados marinos para vivir, pero también habita con menos frecuencia barrancos, laderas, calderas de volcanes y canteras. Los más jóvenes prefieren quedarse cerca de los dormideros y de zonas con alimentos como basureros, vertederos o comederos artificiales que normalmente se encuentran en el centro de las islas. Se ha observado un gran número de aves que duermen en tendidos eléctricos, número que se incrementa en invierno.

Las principales amenazas de los guirres son los accidentes en tendidos eléctricos, venenos, plumbismo, perturbaciones durante la nidificación y modificación antropógeno del hábitat.

Para conseguir la conservación de la especie se ha redactado el Plan de Recuperación, que incluye la puesta en marcha de una serie de objetivos con los que se persigue:

a) minimizar cualquier obstáculo en su reproducción;

b) eliminar las causas de mortalidad adulta y juvenil por accidentes en tendidos eléctricos, así como por envenenamiento directo o secundario;

c) garantizar la tranquilidad en las áreas de nidificación y eliminar las molestias durante el periodo reproductor con el fin de aumentar la productividad de las parejas;

d) conservar el hábitat en las áreas de cría, alimentación y agregación nocturna, evitando su transformación y mejorando los recursos tróficos;

e) disponer de información precisa y actualizada sobre sus parámetros reproductivos y demográficos;

f) mejorar la sensibilidad social hacia el guirre y sus problemas.

Si atendemos a las zonas identificadas en el Plan de Recuperación como Áreas Importantes para la Recolonización" que incluyen territorios antiguamente ocupados por la especie y lugares con una pequeña población flotante, que pudieran ser recolonizadas fácilmente en un futuro, se aprecia que ninguno de estos espacios está afectado por la parcela objeto de estudio.

Atendiendo a las características del hábitat se puede afirmar que las posibilidades de presencia en la parcela son limitadas, tanto por las características topográficas de la mismas, como por la presencia del albergue, así como la pista de acceso al mismo.

[19] https://www.gobiernodecanarias.org/boc/2006/248/004.html

a) Otras especies de avifauna con potencial presencia en la zona

Nombre científico	Nombre común	RD 139/2011 (1)	CCEP (2)	Ley 42/2007 (3)
Burhinus oedicnemus insularum	alcaraván majorero	RPE		Anexo IV
Falco tinnunculus dacotiae	cernícalo majorero	RPE		
Bucanetes githagineus amantum	pájaro moro	RPE		Anexo IV
Chlamydotis undulata fuertaventurae	hubara canaria	E	E	Anexo IV
Cursorius cursor	corredor sahariano	V	V	Anexo IV

b) Áreas Prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies amenazadas de la avifauna

Las Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies amenazadas de la avifauna de Canarias se delimitan en la ORDEN de 15 de mayo de 2015, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración de las especies de la avifauna amenazada en la Comunidad Autónoma de Canarias20, a los efectos de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión21.

Estas áreas han sido delimitadas por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, a través de la citada Orden, a los efectos de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

A pesar de que la Orden las delimita con un objetivo sectorial muy concreto, se ha estimado esta información ambiental al considerar los propios antecedentes de la Orden en la que precisa en sus Antecedentes los siguientes aspectos:

> *"…constatándose la existencia de un importante impacto de los tendidos eléctricos en las aves, especialmente en las islas orientales en las que se han centrado la mayor parte de los estudios realizados a partir de la década de los 90. En el resto de las islas no se han llevado a cabo estudios que precisen el alcance de la afección de las líneas eléctricas sobre la avifauna. Del análisis de los resultados obtenidos en esos trabajos, se constata que al menos treinta y ocho especies de aves se han visto afectadas por los tendidos eléctricos entre 1993 y 2008 en las islas orientales, concentrando cuatro especies la mayor parte de la mortalidad: alcaraván, paloma bravía, hubara y gaviota patiamarilla."*
>
> *"También habría que destacar que del total de especies afectadas por los tendidos, un número importante de ellas se encuentran protegidas ya sea por su inclusión en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, el Catálogo Canario de Especies Protegidas o los Anexos de la Directiva 79/409/CEE, destacando especies que por su estado de conservación desfavorable se encuentran catalogadas en "peligro de extinción" como la hubara (Chlamydotis undulata fuertaventurae) o el guirre (Neophron percnopterus majorensis), así como especies catalogadas como "vulnerables" como el corredor (Cursorius cursor)."*

Además, en los fundamentos jurídicos para la motivación de la delimitación se expresa lo siguiente:

> *"Tercera.- Las especies afectadas por las determinaciones del citado Real Decreto 1432/2008, serían aquellas incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas aprobado mediante el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies*

[20] https://www.gobiernodecanarias.org/boc/2015/124/010.html
[21] https://www.boe.es/eli/es/rd/2008/08/29/1432

Amenazadas, así como aquellos catalogados como "en peligro de extinción" y "vulnerables" en el Catálogo Canario de Especies Protegidas, aprobado mediante la Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas. Así, en Canarias nos encontraríamos con un total de 6 taxones catalogados "en peligro de extinción" (Marmaronetta angustirostris, Neophron percnopterus majorensis, Falco pelegrinoides, Chlamydotis undulata fuertaventurae, Corvus corax canariensis y Fringilla teydea polatzeki) y 15 catalogados como "vulnerables" (Puffinus assimilis baroli, Puffinus puffinus, Oceanodroma castro, Pelagodroma marina hypoleuca, Pandion haliaetus, Burhinus oedicnemus distinctus, Cursorius cursor, Charadrius alexandrinus, Pterocles orientalis orientalis, Columba bollii, Columba junoniae, Tyto alba gracilirostris, Saxicola dacotiae dacotiae, Parus teneriffae degener y Fringilla teydea teydea)."

"Cuarta.- Se ha considerado el área de distribución de las especies amenazadas señaladas tomando como referencia la información recogida en el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias, aprobado mediante la Orden de 1 de junio de 1999, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial de creación del Banco de Datos de Biodiversidad (BOC nº 84, de 30 de junio de 1999), para la delimitación de las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de zonas de especies amenazadas de la avifauna de Canarias."

Teniendo presente lo anterior, se puede afirmar que es una fuente de información fiable sobre la distribución de las aves protegidas en Lanzarote. Esta razón es la que nos ha permitido decidir incluir esta capa de información como capa de utilidad para la descripción del medio natural de la zona, en lo referente a la avifauna.

La zona de estudio no se encuentra dentro de ninguna Áreas Prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies amenazadas de la avifauna. La más cercana (ver imagen posterior) se encuentra a una distancia de 1.768 metros lineales respectos a la parcela. Esta área prioritaria es la número 71 Jable de Famara.

Fuente: ***Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.***

Las especies recogidas en la ficha del área 71, se encuentran inventariadas en el siguiente cuadro:

Especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y/o en el Catálogo Canario de Especies Protegidas presentes en el Área
Corvus corax canariensis
Tyto alba gracilirostris
Charadrius alexandrinus
Cursorius cursor
Chlamydotis undulata fuertaventurae
Falco pelegrinoides
Neophron percnopterus majorensis

Fuente: Orden *de 15 de mayo de 2015*[22].

[22] ORDEN de 15 de mayo de 2015, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración de las especies de la avifauna amenazada en la Comunidad Autónoma de Canarias, a los

c) Áreas de Importancia para las Aves y la Biodiversidad (IBA)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad es un concepto creado y desarrollo hace más de 30 años por BirdLife International y mantenida en España por la Sociedad Española de Ornitología (SEO), la ONG ambiental decana en España (fundada en 1954).

Los espacios que se declaran IBA son identificados mediante criterios acordados por investigadores y expertos y, aunque no se trata de una figura de protección oficial, se tienen a menudo en cuenta tanto en sentencias judiciales como por parte de las administraciones a la hora de designar nuevos espacios protegidos. Cientos de voluntarios se encargan de informar y alertar de las múltiples amenazas que pueden afectar a los valores por los que se identificaron estos espacios.

Se ha seleccionado esta capa para el análisis porque se ha considerado que las IBA son:

- Lugares de especial importancia para la conservación de las aves y de la biodiversidad
- Herramientas reconocidas internacionalmente para la conservación
- Áreas identificadas donde es preciso realizar acciones de conservación efectivas
- Espacios en los que se trabaja para compatibilizar, de forma global, la conservación y el uso sostenible del medio.

La capa de información que se ha utilizado para el análisis es la capa disponible en el IDE Canarias, que es la información recibida directamente del Programa Áreas Importantes para las Aves (IBA) - Área de Conservación de SEO/BirdLife en Madrid, se corresponde con el resultado de la revisión del inventario llevado a cabo en 2012 y posteriormente procesada por GRAFCAN S.A.

La zona objeto de estudio no se encuentra dentro de ninguna IBA, siendo la más cercana la IBA Jables de Famara, con código 332. Esta IBA coindice con la delimitación del Áreas Prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies amenazadas de la avifauna Nº71, en el entorno de la parcela de análisis, por lo que se encuentra a la misma distancia del área prioritaria descrita (1.768 metros lineales).

Fuente: ***SEO/BirdLife. GRAFCAN.***

efectos de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOC Nº 124. Lunes 29 de Junio de 2015)

Las especies recogidas en la ficha correspondientes se encuentran recogidas en el siguiente cuadro:

EUR	Científico	Época	Año	Abu.	m.	M.	Precisión población	Tendencia	Precisión tendencia	Criterio
3040	Falco tinnunculus	Residente reproc	2009	Abunda			Incompleta			B2
3590	Alectoris barbara	Residente reproc	1995		6		Incompleta			B2
4440	Chlamydotis undulata	Residente reproc	2006		185	347	Exacta			A1, B2, C1, C2, C6
4590	Burhinus oedicnemus	Residente reproc	2009	Común			Incompleta			B2, C6
4640	Cursorius cursor	Residente reproc	2006		160	190	Exacta			B2, C2, C6
9701	Alaudala rufescens	Residente reproc	2009	Común			Incompleta			B2
10060	Anthus berthelotii	Residente reproc	2009	Común			Incompleta			B3

Fuente: ***SEO/BirdLife. (Ficha de la IBA).***

3.5. Espacios naturales protegidos

Dentro de este apartado se realiza un análisis de las distintas figuras de protección reconocidas en la isla. Se analizan:

- Reserva Mundial de la Biosfera.
- Red Natura: Zonas de Especial Conservación y Zonas de Especial Protección para las Aves.
- Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos.

a) Reserva Mundial de la Biosfera.

El 7 de octubre de 1993, la isla de Lanzarote fue declarada Reserva de Biosfera por el Consejo Internacional del Programa MaB de la Unesco.

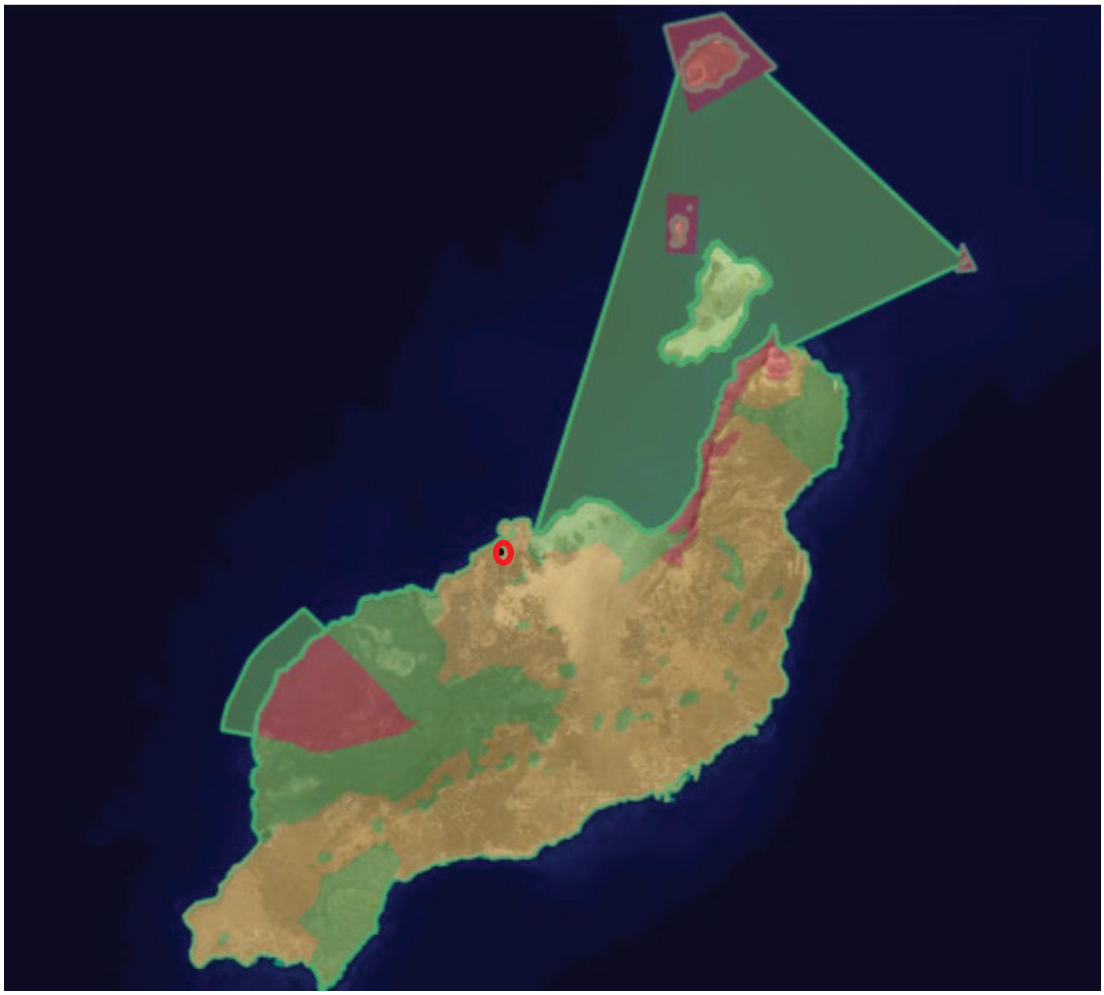
Las Reservas de la Biosfera son zonas que pertenecen a ecosistemas terrestres o costeros propuestos por los diferentes Estados Miembros y reconocidas a nivel internacional por el programa "Hombre y Biosfera" (MaB). Las Reservas de la Biosfera incluyen una gran variedad de entornos naturales y tratan de integrar la protección de los elementos naturales existentes con la protección de formas tradicionales de explotación sostenible de los recursos naturales.

Para la adecuada preservación y mantenimiento de los valores naturales y culturales de isla, se divide el territorio en tres zonas, según su grado de protección, donde se puede distinguir el nivel de conservación de cada una de ellas, en función de la cantidad de actividades realizadas ellos:

- **Zona núcleo**: son zonas conformadas por espacios naturales protegidos cuyos objetivos básicos son la preservación de la diversidad biológica y los ecosistemas. Las actividades que se pueden llevar a cabo en estas zonas están centradas en la investigación y aquellos aprovechamientos tradicionales que están en perfecta armonía con el medio.
- **Zona Tampón o de Protección de Las Zonas Núcleo**: estas zonas permiten la integración de la conservación básica de las zonas núcleo con el desarrollo ambientalmente sostenible en las zonas de protección. Las actividades que en esta zona se realizan deben ser complementarias a las de la zona núcleo y en ninguna ocasión obstaculizar los objetivos de conservación de éstas.
- **Zona de Transición**: son zonas en las que se permite incentivar el desarrollo socioeconómico para la mejora del bienestar de la población, aprovechando los potenciales y recursos específicos de las reservas de la biosfera de forma sostenible, respetando sus objetivos y del Programa Persona y Biosfera. En este espacio se desarrollan prácticamente la totalidad de las actividades productivas.

La zona objeto de estudio se encuentra ubicada en Zona de Transición, no considerándose que afecte a los valores de la Zona Núcleo.

Se encuentra a una distancia de 1.768 metros lineales de la Zona Tampón y a 10.606 metros lineales de la Zona Núcleo más cercana.



Fuente: ***Reserva Mundial de la Biosfera. GRAFCAN***

b) Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos

La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos es un sistema de ámbito regional en el que todas las áreas protegidas se declaran y se gestionan como un conjunto armónico con un propósito común: contribuir al bienestar humano y al mantenimiento de la biosfera mediante la conservación de la naturaleza y la protección de los valores estéticos y culturales presentes en los espacios naturales. La red cuenta con un total de 146 Espacios que suponen 40% del territorio regional.

Dentro de esta Red, Lanzarote cuenta con un total de 13 Espacios naturales protegidos dentro de la Red Canaria de Espacios Naturales, que suponen una superficie insular de 35.029,70 hectáreas, que suponen el 11,6% de la superficie protegida dentro del Archipiélago.

El área de estudio no se encuentra dentro de ningún espacio perteneciente a la red canaria de espacios naturales protegidos, siendo el más cercano el **L-02 Paisaje Natural del Archipiélago Chinijo**, que se encuentra a 1.768 metros lineales de distancia. El área más cercana dentro del espacio protegido se encuentra zonificada como Zona de Uso Moderado, no presentando esta zona los mayores valores naturales reconocidos en el espacio natural.

No se considera que la instalación del pozo, así como su funcionamiento posterior cree problemas a los fundamentos de protección del Espacio Natural Protegido.

c) Red Natura

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat[23] y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves[24]. Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

El área de estudio no se encuentra dentro de ninguna de las dos figuras de protección

c.1.- Zonas de Especial Conservación (ZEC)

Cada ZEC ha sido previamente Lugar de importancia comunitaria (LIC) hasta contar con su declaración como ZEC y con un plan de gestión, elaborado en el caso de España por la comunidad autónoma pertinente, según lo previsto en los artículos 42 y 45 de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Los LIC fueron designados por la Comisión Europea a partir de una propuesta elaborada por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats, que a su vez se apoyó en las Comunidades Autónomas para su definición y delimitación.

El único LIC no declarado como ZEC en la isla de Lanzarote es el Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura, con referencia ESZZ15002 con una superficie de 1.432.842,46 hectáreas.

La isla de Lanzarote cuenta con 8 Zonas de Especial Conservación (3 marinas y 5 terrestres).. Las ZEC ocupan una superficie de 30.928 hectáreas, de las que 24.742,3 ha. son terrestres y 6.185,3 ha. son marinas.

Cerca del área de estudio se encuentran 3 ZEC. En el cuadro siguiente se recoge las ZEC cercanas, la distancia a la que se encuentran de la zona de estudio y las características (Zonificación) del área más cercana.

Código	Nombre	Distancia (metros)	Zonificación cercana
3_LZ	**Los Risquetes**	**530**	**Zonde Conservación Prioritaria (A)**
6_LZ	**Malpaís del Cuchillo**	**590**	**Zona de Conservación (B)**
11_LZ	**Archipiélago Chinijo**	**1.800**	**Zona de Transición (E)**

[23] Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
[24] Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Fuente: ***Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Canarias. GRAFCAN***

c.2.- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)

Las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en Lanzarote son 9, incluyendo el Espacio Marino de La Bocayna compartido territorialmente con el Norte de Fuerteventura. De estas ZEPAS 2 son marinas (La Bocayna y el Espacio Marino de los Islotes de Lanzarote) y el resto terrestres (7). Según los datos disponibles en las fichas de cada uno de estos espacios, la totalidad de los espacios declarados ZEPA ocupan una superficie 46.623,43 hectáreas, de los que 37.914,8 hectáreas son espacio terrestre, el 44,8% de la superficie insular. Esta superficie engloba la totalidad de la superficie de las ZEC terrestres declaradas, salvo los ZEC de La Corona, Los Jameos, Malpaís del Cuchillo, Los Risquetes, además de las ZEC marinas de Cagafrecho, Sebadales de Guasimeta y parte de Sebadales de La Graciosa.

Cerca del área de estudio se encuentra la ZEPA Islotes del Norte de Lanzarote y Famara, con código ES0000040. La distancia a la que se encuentra es a 1.784 metros lineales.

Fuente: ***Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Canarias. GRAFCAN***

Entendiendo estos datos se puede afirmar que no existe afección sobre la Red Natura.

3.6. Otras características de la parcela

La parcela se encuentra a una distancia de 157,7 metros lineales del núcleo de población de La Santa Sport, con una **población** de 1.045 habitantes según el Padrón Municipal de Habitantes, aunque el área de este núcleo más cercana es un grupo de 5 **viviendas**, perfectamente identificables en la ortofoto de GRAFCAN del año 2023

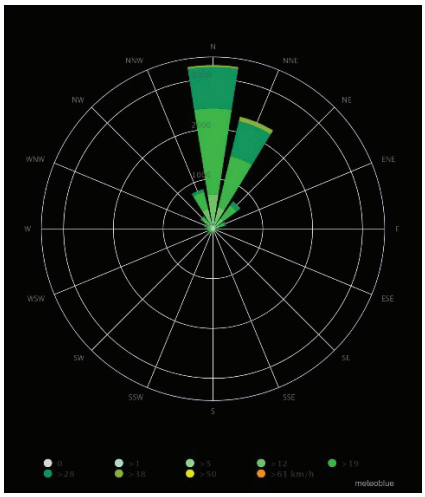
Atendiendo a los datos de la Malla de 250 metros de Canarias, la cuadrícula más cercana, que tiene por geocodigo 250mN103400E201050, tiene una población de 182 personas, con una edad media 33,4 años, de los cuales 96 son hombres y 86 mujeres.

Según los grupos de edad:

- Entre 0 y 14años: 34 habitantes
- Entre 15 y 64: 141 habitantes
- Mayores de 65 años: 7 habitantes

Con estos datos no parece que se puedan generar problemas significativos por **ruido** o emisiones de **polvo** a una población significativa.

Teniendo presente la dirección más probable del viento en la zona[25] y la posición geográfica de la parcela de intervención con respecto al núcleo de población se debe afirmar que las posibilidades de emisión de polvo en dirección a las viviendas más cercanas es bastante limitado.



Por último se debe tener en cuenta que la fase de perforación no es especialmente problemática en los aspectos relacionados con el ruido y el polvo. El mayor problema es el acopio de materiales en el exterior del área de perforación, pero como se ha visto las condiciones de los vientos de la zona no favorecen que se genere problema de emisiones de polvo en la dirección de las viviendas más cercanas.

El mayor problema está relacionado con la propia residencia existente en la parcela, aunque estableciendo las adecuadas medidas ambientales ya previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, para la fase de replanteo (apartado 7.1.1), donde se recogen condicionantes para la definición de las áreas de acopio y residuos, así como la localización del parque de maquinaria e infraestructuras auxiliares; como para la fase de obra, para la prevención de ruidos y emisiones de polvo.

[25] Referencias: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/lanzarote_espa%C3%B1a_2515699

4. POTENCIALES EFECTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO NATURAL, CULTURAL Y SOCIAL

A continuación, se describen las acciones del proyecto que pueden tener afecciones negativas sobre los elementos y factores del medio natural, cultural y social. Las afecciones de carácter positivo se producirán durante la fase de ejecución por la necesidad de incorporar mano de obra, que en su mayor parte procederá de la población del entorno, a la obra y, posteriormente, cuando se ponga en marcha las infraestructuras del proyecto cuyo objetivo principal es rentabilizar los cultivos de regadío de la zona.

Dejando a un lado las afecciones de carácter positivo que tendrá el proyecto sobre la economía de la zona, se van a caracterizar las diferentes actuaciones del proyecto que tanto en fase de obra como en fase de funcionamiento van a tener un potencial efecto negativo, caracterizando dichos efectos de acuerdo a los criterios recogidos en el Anexo VI, puntos 4 y 8, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En este apartado se ha seguido la metodología desarrollada en el Estudio de Impacto Ambiental con el objeto de mantener coherencia en todo el documento.

4.1. Acciones del proyecto con potenciales efectos negativos sobre el entorno

En este apartado se definen de forma general las acciones del proyecto que potencialmente pueden generar impactos ambientales. Se han organizado siguiendo los criterios establecidos en el apartado 6.1. del Estudio de Impacto Ambiental, de forma que se pueda mantener la coherencia en el análisis y nos permita valorar de forma comparada esta solución frente a la seleccionada inicialmente.

En la **fase de obra** se deberán tener en cuenta:

- Trasiego de personal y maquinaria por la zona de la obra y entorno (accesos): transporte de materiales, tierras, escombros, personal y maquinaria de trabajo. El acceso a la zona de obras, se producirá principalmente por los viales existentes, carreteras, caminos y pistas.
    - *Incremento de los niveles de ruido (molestias a la población y a la fauna)*
    - *Incremento de partículas contaminantes en la atmósfera (gases de combustión)*
    - *Incremento de partículas en suspensión (polvo)*
    - *Molestias a la población por utilización de viales.*
    - *Posible contaminación de suelos por vertidos accidentales.*

- Movimiento de tierras (Excavaciones terrestres):
    - *Incremento de los niveles de ruido (molestias a la población y a la fauna)*
    - *Incremento de partículas en suspensión (polvo)*
    - *Compactación de suelos.*

- Instalación de maquinaria (perforadora, grupo electrógeno):
    - *Incremento de los niveles de ruido*
    - *Incremento de partículas contaminantes en la atmósfera*
    - *Molestias a la población por utilización de viales.*
    - *Ocupación temporal del suelo, compactación y posible contaminación por vertidos accidentales de la maquinaria o lixiviados por lavado de la posible precipitación sobre los materiales acopiados.*
    - *Pérdida de calidad paisajística.*

- Instalación de infraestructuras (pozo). La construcción de todas estas infraestructuras supone la pérdida de suelo vegetal natural y/o agrícola. El pozo irá en gran parte soterrado (o como mínimo a nivel del suelo) por lo que el efecto visual del mismo es limitado, a eso se debe añadir que se localiza en un entorno con un cierto nivel de urbanización (albergue). La conexión desde la EDAM hasta el pozo de vertido será soterrada y ya ha sido evaluada en el Estudio de Impacto Ambiental.
    - *Ocupación de suelo permanente.*
    - *Pérdida de calidad paisajística.*

No se han tenido en cuenta desbroces en el terreno al ser un espacio prácticamente sin vegetación natural, tal y como se ha descrito.

En la **fase de funcionamiento** se deberán tener en cuenta:

Dentro de la fase de funcionamiento se deberá valorar las potenciales afecciones al acuífero por la inyección de agua de salmuera.

- Alteración de la calidad del agua subterránea en la zona de vertido y área de influencia por incremento de la salinidad y cambios fisicoquímicos locales.

Aunque se debe precisar que el documento CONCLUSIONES DE INVESTIGACIÓN PARA VERTIDO DE SALMUERA VINCULADOS A ESTACIÓN DESALADORA. LA SANTA, concluye que no existen efectos sobre el acuífero toda vez que la calidad de las aguas de la zona es baja, así como que no se ha declarado ninguna zona de riesgo para su protección, puesto que no se ha determinado zona alguna de sobreexplotación en el entorno.

4.2. Elementos del medio que se verán afectados por las obras y su posterior funcionamiento.

Teniendo presente los elementos descritos en el apartado 3 del presente anexo se debe concluir que los **elementos naturales** que se verán afectados por la construcción del pozo tienen que ver con la presencia de especies protegidas de fauna en el entorno, en especial *Gallotia atlantica atlántica*, y, por tanto, por las molestias temporales que se les pudiera ocasionar a las mismas.

Como se ha expresado anteriormente, no se considera que existan impactos sobre el acuífero durante la fase de funcionamiento, ni sobre el resto de las variables ambientales analizadas, dado que el pozo estará cubierto y no es probable perdidas en el mismo. La conducción que conecta la IDAM con el pozo de vertido ha sido evaluada en el Estudio de Impacto Ambiental.

Respecto a la **población** humana y los posibles efectos sobre la **salud** de la misma por emisiones de ruido o polvo también están relacionados con la fase de construcción, aunque por la organización geográfica del entorno y las condiciones del viento (direcciones más frecuentes) no parece probable que existan afecciones de este tipo, salvo para los residentes del albergue, aspecto que debe ser solucionado con las medidas adecuadas y un correcto seguimiento a pie de obra. Durante la fase de funcionamiento no se considera que existan problemas por ruido, emisiones de olores por las propias características del vertido (agua de salmuera).

No se prevé efectos distintos a los descritos anteriormente.

4.3. Parámetros para la caracterización y clasificación de los potenciales efectos negativos del proyecto sobre el medio

Para analizar de forma cualitativa cada uno de los potenciales impactos que se producirán sobre cada elemento del medio, tanto en la fase de obra como en la fase de explotación, se establece previamente una valoración cuantitativa del impacto, siguiendo los mismos criterios marcados en el apartado 6.3 del Estudio de Impacto Ambiental. Estos criterios se establecen en función de:

- Del valor que se le otorga al elemento del medio afectado (recurso)
- De la magnitud de impacto
- Del tipo de impacto respecto de si es reversible o no, en caso de no ser reversible por sí mismo (resiliencia del medio), si mediante la aplicación de alguna/s medida/s correctora/s se puede recuperar el elemento, factor o proceso ambiental afectado, de no ser posible se considera Irreversible.

De acuerdo con estos parámetros se establece la siguiente ponderación para los impactos (talba 15 del Estudio de Impacto Ambiental):

Tabla 15. Valoración cuantitativa del impacto.

VALOR DEL RECURSO	MAGNITUD DEL IMPACTO	REVERSIBILIDAD-RECUPERABILIDAD			
		A CORTO PLAZO	A MEDIO PLAZO	A LARGO PLAZO	IRREVERSIBLE
BAJO	BAJA	0	0	1	1
	MEDIA	0	1	1	2
	ALTA	1	1	2	2
MEDIO	BAJA	0	1	1	2
	MEDIA	1	1	2	2
	ALTA	1	2	2	3
ALTO	BAJA	1	1	2	2
	MEDIA	1	2	2	3
	ALTA	2	2	3	4

Siendo:

Tabla 16. Valoración cualitativa del impacto

VALOR DEL IMPACTO	Valor Cualitativo
0	NULO/NO SIGNIFICATIVO
1	COMPATIBLE
2	MODERADO
3	SEVERO
4	CRÍTICO

Según la Ley 21/2013, se considera que los impactos son:

- *Impacto ambiental compatible:* Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- *Impacto ambiental moderado:* Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- *Impacto ambiental severo:* Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- *Impacto ambiental crítico:* Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

4.4. Identificación, descripción y valoración de los potenciales efectos negativos del proyecto sobre el entorno

Vistas las acciones y los efectos que tendrán se resume a continuación los previsibles impactos ambientales de la acción prevista en el presente anexo (construcción y funcionamiento de pozo de vertido de agua de salmuera) sobre los elementos del medio (entorno) para las dos fases del proyecto:

ELEMENTO DEL MEDIO	FASE DE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
Calidad del aire	Incremento de la contaminación atmosférica (gases de combustión). Incremento de los niveles de partículas en la atmósfera (polvo).	-
Factores del clima/cambio climático	Cambio Climático por incorporación de gases de efecto invernadero (gases de combustión).	
Geología, geomorfología y suelos	Alteración de la topografía rocosa de las zonas de acantilado para la instalación del emisario terrestre hasta cota 0. Posible contaminación de suelos por vertidos accidentales. Alteración de los suelos por compactación debido al trasiego de maquinaria fuera de viales existentes. Pérdida de suelo en las zonas con ocupación permanente por el pozo	

Aguas superficiales y subterráneas	Posible contaminación de las aguas subterráneas por vertidos accidentales.	Posible modificación de las características físico-químicas de las aguas subterráneas por el aporte de salmuera.
Vegetación y flora amenazada	Incremento de los niveles de partículas en la atmósfera (polvo).	
Fauna amenazada	Molestias por incremento de los niveles de ruido en general y puntual afección a presencia de especies en la zona de perforación. .	
Valores naturales de los espacios naturales protegidos		
Calidad del Paisaje	Pérdida de calidad del paisaje por movimientos de maquinaria, acopios de materiales, instalaciones auxiliares, etc.	
Patrimonio cultural	-	-
Salud pública	Incremento de los niveles de ruido. Tráfico de vehículos por los viales existentes que utiliza la población del entorno.	-
Generación de residuos - vertidos	Generación de residuos (inertes, RSU, peligrosos)	Salmuera.
Consumo de recursos naturales	Agua para obra de perforación.	
Riesgos ambientales	-	

a) Factores climáticos y calidad del aire

✓ Alteración microclimática:

Igual que se valoró en el Estudio de Impacto Ambiental para la totalidad del proyecto, durante la fase de obra el clima no va a tener ninguna variabilidad relevante por la ejecución de los trabajos. Tampoco se considera que el funcionamiento del pozo suponga alteraciones microclimática.

- ✓ Emisión de gases de combustión y partículas en suspensión.

El efecto de las acciones previstas sobre la calidad atmosférica durante la fase de obra se restringe a la emisión de partículas contaminantes por el funcionamiento de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria de obra y al incremento de partículas en suspensión debido a las operaciones de despeje del terreno y perforación, además de la circulación de la propia maquinaria. En el caso de la perforación, los efectos se deben considerar limitados a los primeros momentos de la misma, reduciéndose sustancialmente a medida que la perforación vaya ganando en profundidad.

Los contaminantes potenciales, que serán objeto de control durante la ejecución de las obras, son los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Las operaciones propiamente dichas del movimiento de tierras, perforación y el desplazamiento de la maquinaria de obra producirán el incremento de polvo en la atmósfera, disminuyendo la calidad del aire próximo a las actuaciones y la de aquellas zonas a las que se desplacen las partículas como consecuencia de los vientos locales. Como se ha expresado anteriormente las direcciones de vientos más habituales no favorecen la afección a las zonas habitadas salvo el caso del propio albergue situado a escasos metros de la zona prevista para la implantación del pozo y al sur de la misma.

En cualquier caso, se deben considerar como emisiones puntuales con incidencia aleatoria o periódica y carácter temporal. Por tanto, la alteración de la calidad del aire generada en la fase de obra puede considerarse de escasa importancia, existiendo además toda una serie de medidas preventivas que se aplicarán para reducir dichas emisiones atmosféricas.

Respecto a la generación de gases de efecto invernadero que puedan contribuir al cambio climático, la aplicación de medidas preventivas para mantener la maquinaria en perfecto estado y la temporalidad de la obra, no tendrá consecuencias apreciables.

Durante la fase de explotación no se prevé ninguna alteración de la calidad del aire como consecuencia del funcionamiento de la instalación.

Por tanto, en lo que respecta a la calidad del aire se puede considerar que el impacto será compatible en fase de obra y no significativo en fase de explotación, al igual que sobre el cambio climático.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO

- ✓ Emisión de ruidos.

La actuación durante la fase de obra puede ocasionar un aumento de los niveles de ruido en el entorno de la zona de obras, provocando perdidas en el sosiego tanto de fauna como de población cercana.

Los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que lo modifica.

La maquinaria de obra deberá cumplir la normativa, por lo que los niveles sonoros que generan los equipos

a emplear durante las obras inciden en el peor de los casos en un entorno de 50 m de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores a 60 dBA, nivel del límite diurno y vespertino establecido para áreas urbanizadas en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Durante la ejecución de las obras se evitará la realización de trabajos nocturnos.

Se debe tener presente que las viviendas más cercanas se encuentran a una distancia de 157 metros y que las condiciones generales de los vientos no favorecen la dispersión del ruido en su dirección.

Durante la fase de explotación, el ruido desaparece.

Por todo lo descrito, se puede considerar que las emisiones sonoras provocadas durante la obra y ya en la fase de funcionamiento no tendrán repercusiones importantes sobre la fauna amenazada de la isla y sobre los habitantes del lugar, es por tanto, **compatible**, aunque es aconsejable que se lleven a cabo medidas preventivas.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO

b) Geología, geomorfología y suelos.

✓ Alteración geomorfológica por las excavaciones.

En la fase de obra se producirá la alteración de una bolsa de suelo que se ha identificado como carente de valores geológico y geomorfológicos. La ocupación de la maquinaria de perforación y auxiliar supondrá una transformación del suelo, aunque se debe considerar que es compatible dada la escasa dimensión de la ocupación necesaria. La pista de acceso ya existe por lo que no será necesario la construcción de nuevas pistas.

Una vez construido el pozo, la ocupación final del pozo, incluyendo el vallado de protección si se considerará necesario no ocuparían la totalidad de la parcela, por lo que el impacto se debe considerar compatible.

En la fase de funcionamiento no se producirá ningún tipo de afección sobre la geomorfología de la zona.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO

✓ Alteración de la estructura de los suelos.

Durante la fase de obra, los movimientos de tierra, el paso de maquinaria, la instalación de obras auxiliares, acopio de materiales, etc. ocasionará la compactación del suelo. En todas estas zonas, posteriormente se llevará a cabo la descompactación del suelo con un leve laboreo, favoreciendo la recuperación de los suelos afectados y la revegetación de los mismos, igual que en el resto de las intervenciones del proyecto.

Si fuera posible, la maquinaria, las instalaciones auxiliares (temporales) y los acopios se realizarán en zonas aptas tipo caminos o zonas urbanas, evitando en la medida de lo posible afectar al terreno natural.

No se prevén impactos sobre el suelo durante la fase de explotación.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO-

- ✓ Contaminación de suelos.

En fase de obra se pueden producir vertidos accidentales que ocasionen la contaminación de los suelos por los que transite la maquinaria o donde se lleven a cabo movimientos de tierra y acopios. Este impacto se considera improbable, pero en caso de producirse se tomarán las medidas correctoras oportunas para eliminar el suelo contaminado o el agente contaminante (retirada de suelo afectado, enmiendas, etc.).

En este mismo sentido se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar que se produzca cualquier tipo de vertido de combustible, aceites u otros fluidos contaminantes, igual que en el resto de las intervenciones del proyecto evaluado.

Durante la fase de explotación, no se prevé ningún tipo de contaminación sobre los suelos.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO-

- ✓ Perdida de suelo.

La perdida de suelo una vez finalizada la fase de obras de perforación e instalación es limitada a la propia superficie de ocupación del pozo, así como el espacio necesario para la gestión del mismo, que, en cualquier caso, supondrá escasos metros cuadrados.

No se prevé perdidas de suelo durante la fase de explotación dado que en principio no se prevé la ampliación.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO-

c) Aguas superficiales, subterráneas

Las masas de agua no presenta problemas de contaminación ni de sobreexplotación. Se trata de agua salinizada y no prevista para su aprovechamiento, por lo que se considera que el impacto de vertido de agua de salmuera al acuífero a través del pozo de absorción se debe considerar compatible, dado que no empeora las condiciones actuales del acuífero.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	COMPATIBLE

d) Biodiversidad, flora y fauna terrestre amenazada

✓ Impactos sobre la vegetación y flora terrestre:

Dadas las características de la parcela no se considera que exista pérdida de cobertura vegetal durante la fase de obra.

Igual que el resto de las acciones del proyecto, todas las actividades capaces de levantar nubes de polvo y partículas pueden afectar a la fisiología de las formaciones presentes, ya que el depósito de los mismos sobre las partes aéreas de las plantas puede llevar teóricamente a la oclusión de estomas y, como consecuencia, a una disminución en el intercambio gaseoso y en la función clorofílica que puede desembocar en la caída de las hojas o incluso en la lesión de sus tejidos (necrosis).

Dadas las características de la zona, con escasa vegetación, hace que este impacto se deba valorar como compatible, por la escasa afección al medio, además de por el efecto temporal y localizado.

No se considera que durante la fase de funcionamiento exista afección.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO-

✓ Afecciones a la fauna terrestre protegida.

De los datos recopilados en la parcela no existe un número significativo de especies protegidas. El mayor impacto será el vinculado a la perdida de espacio natural (hábitat) para la *Gallotia atlantica atlántica*. Durante la fase de obra se pueden producir molestias, aunque limitadas en el tiempo. En la fase de funcionamiento no se prevé mayor incidencia de la obra sobre las especies, salvo la perdida de escasos metros cuadrados de superficie natural.

No se considera que exista afección a la presencia del *Neophron percnopterus majorensis* en la zona.

Existe potencial afección a otras especies de avifauna identificadas en el estudio, aunque se considera que la afección debe ser compatible por la escasa superficie dedicada a la obra.

En la tabla siguiente se aborda el periodo de reproducción y cría de las especies más significativas en la zona de actuación ya que debe ser oportuno, si las obras comienzan en estos periodos, se deberá analizar el terreno para evitar afectar a algún nido.

Especies indicadoras	Nombre común y estatus de protección	Meses											
		E	F	M	A	Y	J	L	A	S	O	N	D
Chlamydotis undulata fuertaventurae	Hubara EP												
Cursorius cursor	Corredor sahariano VU												
Falco tinnunculus dacotiae	Cernícalo majonero PE												
Burhinus oedicnemus insularum	Alcaraván majonero PE												

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	COMPATIBLE

e) Paisaje, bienes materiales y patrimonio cultural.

✓ Alteración de la calidad del paisaje

Todas las acciones que implican cierto movimiento de tierra o localización de la maquinaria se debe considerar que supone una transformación del paisaje. En este caso como la parcela esta parcialmente transformada con la presencia del albergue y los jardines del mismo el impacto es mucho menor. En este caso el impacto sobre el paisaje en la fase de obras se considera compatible.

En la fase de funcionamiento, dadas las características de la instalación y la superficie que ocupa, no se considera significativo el impacto.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	COMPATIBLE

✓ Alteración del patrimonio

No se ha identificado patrimonio cultural que pueda verse afectado por las obras, en cualquier caso, si durante los movimientos de tierra se detectara la presencia de restos arqueológicos se actuará según la Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias y su modificación (Ley 11/2002, de 21 de noviembre. Modificación de la Ley de Patrimonio Histórico de Canarias) - normativa en revisión en 2017 –.

f) Espacios Naturales Protegidos (integridad y coherencia)

No hay afección directa a ningún espacio de la red canaria de espacios naturales protegidos ni a la red natura 2000. El proyecto es un tipo de actividad que cabe dentro de la zona de transición de la Reserva de la Biosfera, que es donde se encuentra la parcela. No hay afección directa a ningún Área prioritaria.

Teniendo presente lo anterior y las características de los espacios cercanos se considera que la obra respeta la integridad y coherencia de la red natura 2000, a pesar de no incidir directamente sobre ella y dado el carácter limitado de la intervención prevista.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
NO SIGNIFICATIVO-	NO SIGNIFICATIVO-

g) Población y salud humana

✓ Empleo, nivel de renta y dinamización rural

Igual que en el resto del proyecto, se considera que la obra, que, en este caso, no se puede entender sola, tiene un efecto **positivo** sobre el sector primario y, por lo tanto, sobre la economía de la isla: potenciando las posibilidades de puesta en cultivo de suelos agrícolas abandonados.

✓ Molestias a la población - Salud humana

Se ha expresado de forma continua a lo largo del anexo que es posible que existan afecciones a la población cercana por lo ruidos generados durante los trabajos en la fase de obra y las potenciales emisiones de polvo. Teniendo presente los condicionantes normativos para la maquinaria que reducen significativamente el número de decibelios permitidos y por otro lado que la dirección habitual del viento en la zona hace que los ruidos y el polvo en suspensión se alejen de las zonas habitadas hace que estos efectos sean compatibles.

Además, se debe tener en cuenta la escasa población afectada

En la fase de funcionamiento se estima que no hay afección

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO-

h) Riesgos ambientales

No se ha estimado que existan riesgos ambientales por la construcción y el posterior funcionamiento de un pozo de vertido de agua de salmuera procedente de la EDAM en la parcela objeto de estudio.

FASE OBRA	FASE DE EXPLOTACIÓN
NO SIGNIFICATIVO-	NO SIGNIFICATIVO-

4.5. Resumen de la valoración de los impactos.

En la tabla siguiente se resume la valoración de los potenciales impactos que tendría la obra y su explotación sobre los elementos del medio inventariados, atendiendo al valor del elemento y a la magnitud y reversibilidad del impacto.

a) En fase de obra

Elemento del medio /recurso	Valor del recurso	IMPACTO			
		Magnitud	Reversibilidad	Valor cuantitativo	Valor cualitativo
Calidad del aire y factores climáticos	Alto	Baja	Corto plazo	1	COMPATIBLE
Geomorfología y suelos	Medio	Baja	Corto plazo	1	COMPATIBLE
Vegetación y flora amenazada	Medio	Media	Corto plazo	1	COMPATIBLE
Fauna terrestre protegida	Medio	Media	Medio plazo	1	COMPATIBLE
Paisaje	Alto	Baja	Medio plazo	1	COMPATIBLE
Población (Salud humana)	Alta	Baja	Corto plazo	1	COMPATIBLE
Socioeconomía	Media	/	/	(+)	POSITIVO
ENP	Alta	Baja	Corto plazo	1	COMPATIBLE
Red Natura 2000	Alta	Baja	Medio plazo	2	COMPATIBLE

b) En fase de funcionamiento

Elemento del medio /recurso	Valor del recurso	IMPACTO			
		Magnitud	Reversibilidad	Valor cuantitativo	Valor cualitativo
Alteración estructura suelos	Medio	Media	Medio plazo	1	COMPATIBLE
Paisaje	Alto	Baja	Largo plazo	1 (con medidas de integración paisajística)	COMPATIBLE
Socioeconomía	Media	/	/	(+)	POSITIVO

5. VALORACIÓN COMPARADA DE LAS ALTERNATIVAS

Dentro de este apartado se realiza una comparación entre la alternativa elegida inicial (vertido de agua de salmuera a través de emisario al mar) y la prevista en este anexo (vertido de agua de salmuera a pozo de vertido en parcela a 28 m.s.n.m. y a una distancia de 600-620 metros de la línea de costa).

El primer aspecto que se debe valorar es la no afección a los valores naturales presentes en la costa. Esto implica que los impactos considerados moderados sobre los Fondos Marinos, parte de la fauna protegida, biocenosis marina, tanto en fase de obra como en fase de funcionamiento desaparecen.

Además, la afección territorial disminuye al disminuir los metros lineales de tubería enterrada que se desarrollan desde la EDAM hasta su punto de vertido.

La solución de verter el agua de salmuera a pozo es una solución sostenible, por el escaso impacto territorial de la instalación, en un terreno que siendo relativamente natural no presenta elevados valores ambientales en presencia. Por último, el efecto que podría considerarse más significativo, como es la potencial afección al acuífero, se considera compatible toda vez que se realiza sobre una zona donde no están prevista ninguna zona de riesgo para su protección por parte de la Planificación hidrológica insular. A parte de que las aguas subterráneas de Lanzarote no son explotadas para abastecimiento dada su escasa calidad.

Estas razones hacen que esta nueva solución valorada en el presente anexo sea mucho más compatible con la protección de los valores naturales y paisajísticos de la isla y, por lo tanto, presente características de mayor sostenibilidad, completando un proyecto beneficioso para la economía y el paisaje de Lanzarote.

6. MEDIDAS AMBIENTALES PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE IMPACTOS

En este capítulo se recogen las medidas preventivas y correctoras que se consideran adecuadas para las acciones con efectos significativos sobre el medio, anteriormente identificadas y valoradas.

Las medidas preventivas, correctamente aplicadas, servirán para evitar los potenciales impactos previstos y se aplicarán siempre de forma previa o durante la ejecución de la obra.

Las medidas correctoras se aplican para minimizar y corregir, en la medida de lo posible, las distintas afecciones que la ejecución del proyecto va a generar sobre los elementos medioambientales inventariados, especialmente para los impactos de carácter moderado que se han evaluado anteriormente. Estas medidas se aplican una vez se ha producido el impacto, que ha sido inevitable, y su fin es corregirlo o minimizarlo.

Se debe partir del principio fundamental de que la mayor parte de las medidas de carácter general previstas para la fase de replanteo como la fase de obra se consideran de aplicación al presente anexo y por lo tanto nos remitimos a las mismas, sin necesidad de volverlas a reproducir.

Solo se consideran dos medidas complementarias necesarias insistir:

a) En fase de replanteo: Medida para la protección de la fauna

Previo al comienzo de los movimientos de tierra se deberá realizar inspección ocular por parte de un técnico especilizado en fauna por la parcela de forma que se asegure la no afección a nidos. Si se encontrara algún nido se procederá a para el comienzo de las obras hasta que termine el periodo de cría reconocido. En caso de encontrarse un nido deberá hacerse un seguimiento del mismo al objeto de certificar la finalización del periodo de cría por parte de técnico especializado.

b) En fase de obra: control de las emisiones de polvo y ruido en las instalaciones del albergue.

Se deberá hacer un seguimiento por parte de la dirección ambiental de la obra de los efectos que la obra tiene sobre el sosiego de los usuarios del albergue La Santa, condicionando si fuera necesario las jornadas y horarios de trabajo a las necesidades de descanso de estos.

c) En fase de obra: Medidas de recuperación paisajística

Una vez finalizadas las obras, se procederá a desarrollar las medidas ya previstas en el Estudio de Impacto Ambiental. Se recomienda el laboreo del terreno que haya ocupado la maquinaria, así como la renaturalización a través de especies procedentes de la formación vegetal existente en el entorno como *Salsola vermiculata* (matabrusca) y *Chenoleoides tomentosa* (algoaera); o, si no fuer posible, por no disponerse en invernadero insular se podrán utilizar palmera canaria (*Phoenix canariensis*) prolongando el efecto jardín de las instalaciones del albergue La Santa.

7. PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

No se prevé incorporar nuevas fichas al PVA previsto en el Estudio de Impacto Ambiental dado que con el actual diseño se cubre con total garantía el seguimiento ambiental de la obra del pozo de vertido de agua de salmuera.

8. CONCLUSIÓN

La propuesta de pozo de vertido es una solución para el vertido de agua de salmuera procedente del proceso de desalinización de agua de mar previsto en el proyecto mucho más compatible con los valores ambientales existentes que la solución prevista inicialmente de vertido a través de emisario al mar.

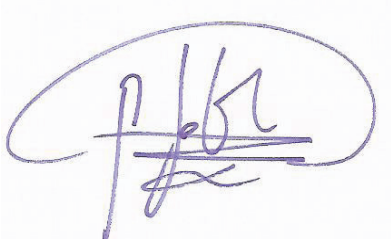
La parcela elegida para la ubicación del pozo ofrece la garantía de no tener valores ambientales significativos y dadas las condiciones climáticas (direcciones del viento) sin que provoquen efectos negativos sobre la población cercana del núcleo de La Santa.

Se considera, de forma global, que el impacto del pozo sobre su entorno es Compatible.

9. REDACTOR

El presente anexo ha sido redactado por Miguel Francisco Febles Ramírez, geógrafo. Colegiado nº 0255 del Colegio de Geógrafos de España.

Miguel Francisco Febles Ramírez



Geógrafo

FEBLES RAMIREZ MIGUEL FRANCISCO - 43781305T

Firmado digitalmente por FEBLES RAMIREZ MIGUEL FRANCISCO - 43781305T
Fecha: 2024.04.09 01:07:29 +01'00'

APÉNDICE 4. CONCLUSIONES DE INVESTIGACIÓN PARA VERTIDO DE SALMUERA VINCULADOS A ESTACIÓN DESALADORA LA SANTA

CONSEJO SUPERIOR Y COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS DE MINAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Hoja de control de firmas

Firma de Instituciones

Firma Institución 1 FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR **VISADO NÚMERO E0017/23-LP** **FECHA VISADO 16/07/2023** FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE	Firma Institución 2
Firma Institución 3	Firma Institución 4

Firma de Ingenieros

Nombre: JOSÉ MIGUEL LÓPEZ RAMOS Nº Colegiado: 498 Colegio: Ingenieros de Minas del Sur 09789956Y JOSE MIGUEL LOPEZ (C:Q2870018E) Firmado digitalmente por 09789956Y JOSE MIGUEL LOPEZ (C:Q2870018E) Nombre de reconocimiento (DN): cn=09789956Y JOSE MIGUEL LOPEZ (C:Q2870018E), givenName=JOSE MIGUEL, sn=LOPEZ RAMOS, serialNumber=IDCES-09789956Y, title=COLEGIADO 498 SUR, 2.5.4.97=VATES-Q2870018E, ou=INGENIERO DE MINAS, o=CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS, c=ES Fecha: 2023.07.16 13:36:04 +01'00'	Nombre: MANUEL JOSÉ PARDO RIESGO Nº Colegiado: 497 Colegio: Ingenieros de Minas del Sur 11425122X MANUEL JOSÉ PARDO (C:Q2870018E) Firmado digitalmente por 11425122X MANUEL JOSÉ PARDO (C:Q2870018E) Nombre de reconocimiento (DN): cn=11425122X MANUEL JOSÉ PARDO (C:Q2870018E), givenName=MANUEL JOSÉ, sn=PARDO RIESGO, serialNumber=IDCES-11425122X, title=COLEGIADO 497 SUR, 2.5.4.97=VATES-Q2870018E, ou=INGENIERO DE MINAS, o=CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS, c=ES Fecha: 2023.07.16 19:14:34 +01'00'
Nombre: Nº Colegiado: Colegio: Seleccione su Colegio	Nombre: Nº Colegiado: Colegio: Seleccione su Colegio

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

CONCLUSIONES DE INVESTIGACIÓN PARA VERTIDO DE SALMUERA VINCULADOS A ESTACIÓN DESALADORA. LA SANTA

PETICIONARIO: TRAGSA (Empresa de Transformación Agraria, S.A.)

SITUACIÓN: Albergue de La Santa
T.M. Tinajo (Lanzarote)

AUTORES:

MANUEL JOSÉ PARDO RIESGO
Ingeniero de Minas.

JOSÉ MIGUEL LÓPEZ RAMOS
Ingeniero de Minas.

JULIO 2023

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Sur

Diligencia

Para hacer constar que por el presente visado se ha comprobado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Sur:
I.- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo D. José Miguel López Ramos colegiado núm. 498 ME
II.- Que el presente proyecto-trabajo reúne la correción e integridad formal de la documentación que lo conforma, de acuerdo con la normativa aplicable.
III.- Que el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Sur asumirá en su caso, la responsabilidad subsidiaria a la que hace referencia el Art. 13.3 de la Ley 2/74, de Colegios Profesionales, modificada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

ÍNDICE

1. Antecedentes 1

2. Objeto del Proyecto 3

3. Peticionario 4

4. Emplazamiento 5

5. Reglamentos y Normas de Aplicación 13

6. Estudio Previo del Medio Físico 24

6.1. Geología 25

6.2. Climatología 38

6.3. Edafología 39

6.4. Hidrología e Hidrogeología 39

7. Investigación Ejecutada con Métodos Directos 48

7.1. Descripción de las Labores Mineras 48

7.1.1. Método de Perforación 48

7.1.2. Hormigonado 59

7.1.3. Entubación 62

7.2. Localización de los Sondeos 69

7.3. Pruebas Analíticas 89

7.3.1. Perfiles de Conductividad 89

7.3.2. Toma de muestra 93

7.3.3. Caracterización de aguas alumbradas y agua de mar 95

8. Investigación Ejecutada con Métodos Indirectos 100

8.1. Metodología 100

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

8.1.1. Tomografía Eléctrica 100

8.2. Trabajos Realizados 102

8.2.1. Tomografía Eléctrica 102

8.2.2. Trabajo de Gabinete 103

8.3. Resultados 105

9. Estudio Hidrogeológico 111

9.1. Descripciones generales de las características hidrogeológicas y geomorfológicas de la zona 111

9.2. Determinación de los parámetros de permeabilidad, porosidad, dirección y velocidad de los desplazamientos del agua en el subsuelo 111

9.3. Cálculo y predicción de los efectos del vertido sobre el acuífero e indicación de las medidas adecuadas para garantizar su inocuidad 115

9.4. Modelo Hidrogeológico 117

10. Justificación Ambiental 129

11. Comparativa de Alternativas Técnica y Ambientalmente Viables ... 132

12. Plan de Vigilancia 136

13. Conclusiones 138

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

ÍNDICE PLANOS

P-1. Situación. Escala: 1.10.000

P-2. Ubicación de Labores. Perfiles geofísicos. Escala: 1.1.000

P-3. Modelo de Intrusión Marina Propuesto. Escala: 1.1.000

P-4. Columna Litológica del Sondeo 1/2. Escala: 1.100

P-5. Columna Litológica del Sondeo 2/2. Escala: 1.100

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

DOCUMENTO Nº1:

MEMORIA

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

1.- ANTECEDENTES

La *EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA, S.A.,* en adelante *TRAGSA,* por encomienda del Gobierno de Canarias, y otras administraciones locales planea la construcción de una nueva instalación de desalación para el abasto público de agua, en el Término Municipal de Tinajo.

El proyecto original, planteaba la ejecución de una conducción de desagüe de tierra a mar, concretamente un emisario submarino que permitiese la evacuación de salmuera procedente del proceso desalador directamente sobre el mar. Tras una serie de vicisitudes el proyecto se abrió a un cambio respecto a la evacuación de salmuera, sustituyendo la solución del emisario submarina por una alternativa a partir del vertido en pozos filtrantes en tierra, que derivarían directamente el efluente hacia la intrusión marina.

Desde el punto de vista del impacto ambiental sobre el acuífero el proceso prácticamente inocuo, o al menos muy poco significativo, ya que; la salmuera apenas produciría alteración en las características químicas del medio receptor, más allá de una concentración salina, circunstancia muy poco reseñable en un medio tan grande como una intrusión marina. Además, la cercanía a la lámina freática y las condiciones físico-químicas del agua de mar en Lanzarote propiciarían las condiciones idóneas para que un proyecto de ese tipo termine siendo exitoso.

El pasado día 5 de abril de 2023, *EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA, S.A.*, inició ante el CIAL, trámite para la ejecución de una investigación, encaminada a discernir sobre la

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

posibilidad de modificar el vertido vinculado a la Estación Desaladora de Agua de Mar (EDAM) en detrimento de la opción de conducción de desagüe de tierra a mar.

Es importante resaltar que, en caso de que la investigación resultara exitosa el sondeo ejecutado no tendrá uso en ningún caso, sino que será necesaria la construcción de los pozos en número y dimensiones suficientes para el correcto alivio de la salmuera de la futura planta. Quedará por decidir entre el peticionario y la autoridad hidráulica el futuro del sondeo de investigación, que se podrá sellar o podrá tener un uso como punto de muestreo y evaluación desde el punto de vista hidrogeológico y/o ambiental.

Este trámite planteado como proyecto de investigación, obtuvo el expediente 112/2023, y su autorización administrativa se obtuvo el 19/04/2.023 mediante la redacción del Decreto nº2023/0099, que venía a autorizar la realización de la citada investigación.

Paralelamente, el mismo día que ante el CIAL, se solicitó autorización a la Dirección General de Industria del Gobierno de Canarias, para la ejecución de la citada investigación, trámite que cristalizó con la obtención de la pertinente autorización mediante la resolución 285/2023 fechada el día 08/05/2023.

A partir de aquí, se procede a la ejecución de la investigación, aplicando los condicionantes marcados en la resolución, y se ofrecen las conclusiones derivadas de la propia investigación, que se muestran en el presente documento.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

2.- OBJETO DEL PROYECTO

Se pretende plantear un modelo hidrogeológico que acredite que no se produce afección para el uso planteado sobre aprovechamientos existentes, formaciones geológicas y/o acuíferos, recursos hídricos, y de modo general al medioambiente.

Se ejecutará el informe a partir de los datos extraídos durante la investigación, especialmente en los que conciernen a los materiales atravesados, sus características y a los distintos niveles de agua que se puedan interceptar así como a su naturaleza, y a la caracterización analítica del acuífero localizado.

Por otro lado, la investigación deberá comprobar la adecuación al Plan Hidrológico Insular de Lanzarote vigente ya que la desalación de agua para abastecimiento urbano, turístico y usos complementarios, industriales y como es el caso, agrícolas, requiere de autorización administrativa por parte del Consejo Insular de Aguas de Lanzarote. No debe olvidarse que la investigación, prevé el futuro vertido de 4.900 m^3/día de salmuera.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

3.- PETICIONARIO

El presente Informe de Conclusiones de Investigación ha sido encargado en calidad de propietario por la sociedad EMPRESA DE TRASFORMACION AGRARIA, S.A., SME, MP, con C.I.F.: A-28476208, radicada a efectos de notificaciones en la Carretera General del Norte 256 Esquina Camino La Colina - 38330 San Cristóbal de la Laguna.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

4.- EMPLAZAMIENTO

La parcela en investigación está enclavada en el Lugar de El Cuchillo, y se sitúan al sur de la localidad de La Santa, todo ello en el Término Municipal de Tinajo.

La superficie de la parcela donde se ejecutó la perforación es de 18.338,00 m^2, cuya categoría es rústica con uso agrario en una parte, concretamente 12.652,00 m^2, y urbano con uso sanitario en el resto.

A continuación se puede observar la ubicación aproximada, las referencias catastrales, así como las coordenadas U.T.M. y la altitud del lugar en el que se realizó el sondeo de investigación.

<u>Coordenadas previstas para el emboquille de los Sondeos</u>:

Sondeo S1

X_{UTM} = 630.255

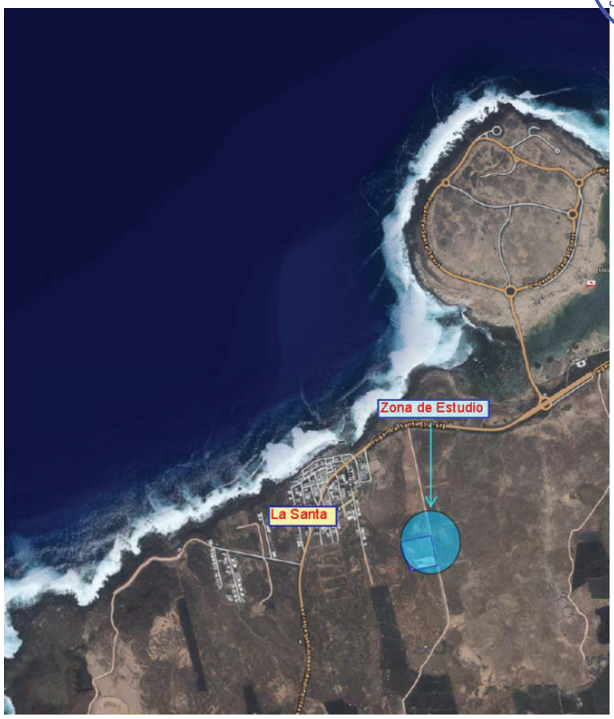
Y_{UTM} = 3.220.458

Altitud = 23,10 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

La zona de estudio se encuentra próxima a La Santa, al N de la isla



Posición respecto al núcleo de La Santa.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Parcela donde se realizó la perforación

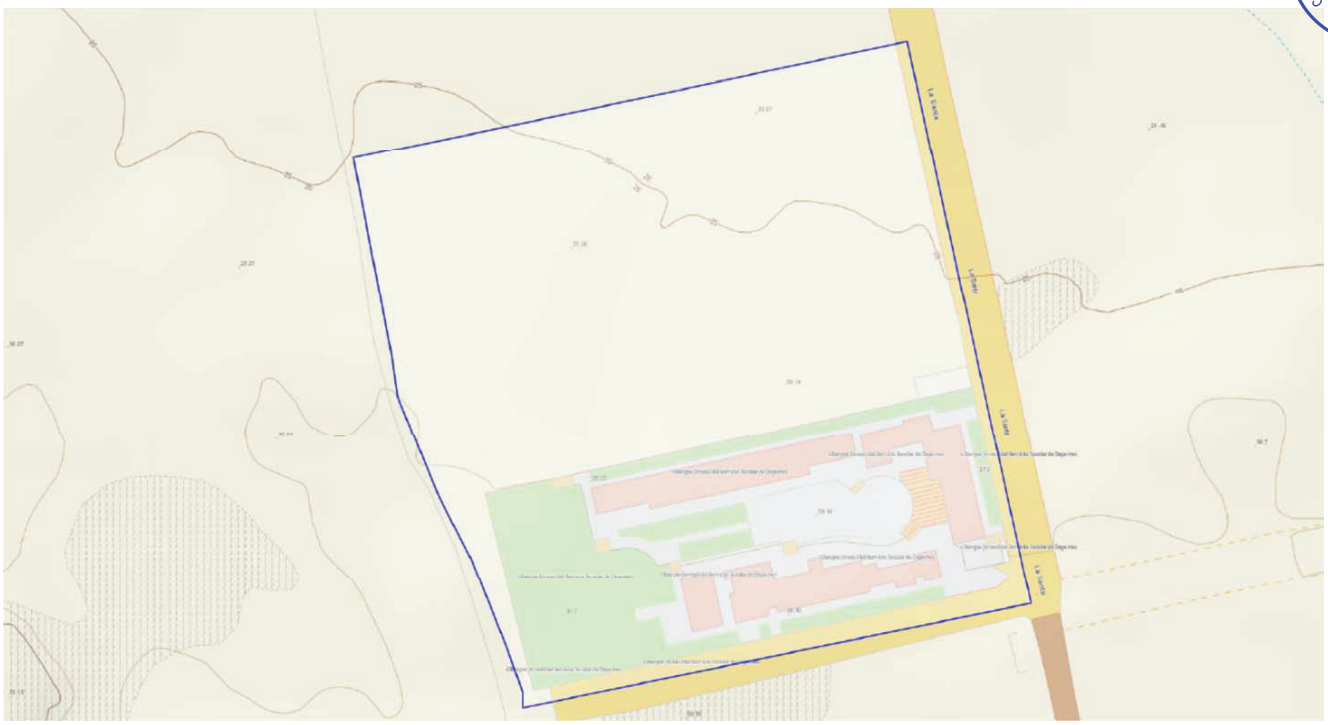
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Mismo detalle anterior

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



Topográfico

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA — SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA — DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 35029A009003520000HB

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 9 Parcela 352
EL CUCHILLO. TINAJO [LAS PALMAS]

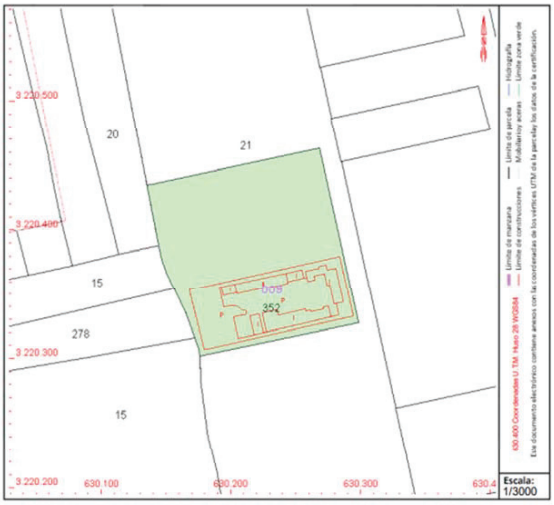
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Cultivo

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	E- Pastos	02	12.652

PARCELA

Superficie gráfica: 18.338 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase [urbano y rústico]



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Sábado , 25 de Marzo de 2023

Referencia catastral

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ubicación de sondeo

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ubicación de perfiles de tomografía eléctrica (color rojo) y longitudes previstas

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

5.- REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

- Real Decreto Legislativo 1/2.001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 46/1999 de modificación de la Ley de Aguas 29/1985.
- Decreto 186/2018, por el que se aprueba definitivamente el Plan Hidrológico Insular de la Demarcación de Lanzarote.
- Real Decreto 606/2003 por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I,IV,V,VI y VIII de la Ley 29 /1985, de Aguas.
- Ley 16/2002, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE nº 176, de 24 de julio). Los artículos 100 a 106 son los que hacen referencia específica al vertido de aguas al Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 995/2.000, que establece los objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y modificación del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el R.D. 849/1986.
- Real Decreto 2.116/98, por el que se modifica el Real Decreto 509/96 de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/95 por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 1.664/1998, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de Cuenca.
- Resolución de 25 de mayo de 1998, por la que se declaran las "zonas sensibles" en las cuencas hidrográficas intercomunitarias.
- Real Decreto 484/95, sobre medidas de regularización y control de vertidos.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

- Resolución de 28 de abril de 1.995, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales.
- Ley 22/88, de Costas, procedente de la aplicación de la Directiva 76/464/CEE. Real Decreto 927/88, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/86, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, VI y VII de la Ley de Aguas.
- Ley 29/85, de Aguas, procedente de la aplicación de las Directivas 76/464/CEE y 80/68/CEE
- Ley 44/2.010 de 30 de diciembre, de aguas canarias.
- Ley 10/2.010, de 27 de diciembre, de modificación de la Ley 12/1.990, de 26 de julio, de aguas canarias.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas.
- Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales, del Gobierno de Canarias, derogada parcialmente por la Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (B.O.E. nº 74 de 28/03/2006). Corrección de errores. (B.O.E. nº 22 de 25/01/2008).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción" (B.O.E. nº 256 de 25/10/1997) y modificaciones posteriores Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo y Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto.
- Decreto 227/97 de 18 de septiembre, sobre accesibilidad y Supresión de Barreras Físicas y de la Comunicación que desarrolla la ley 8/1995 de 6 de abril del Gobierno de Canarias (B.O.C. nº 150 de 21-11-97), y modificación posterior Decreto 148/2001, de 9 de julio.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (B.O.E. de 31-01-97), sobre Reglamento de Servicios de Prevención, y modificación posterior Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 485/1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo, y siguientes de 14 de abril B.O.E. de 23-04-97).
- Ley de 22/1973 de 21 de Julio, de Minas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 aprobada el 6 de febrero de 1976 (BOE, de 7 de julio) por el Ministerio de Obras Públicas y sus posteriores modificaciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4)

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

- Reglamento General para el Régimen de la Minería, según Decreto 2.857/1.973 de 25 de Agosto.
- Real Decreto 863/85 de 2 de Abril por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y Órdenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Policía Minera y Metalúrgica y todas sus aplicaciones y correcciones, en la parte del articulado que compete a este tipo de obras y que no contradiga al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 150/1.996, de 2 de febrero, que modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 2085/1.994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.
- Directiva 2006/95/CE de baja tensión, aplicable a máquinas, sistemas, equipos, y/o aparatos con riesgo eléctrico.
- Directiva 2004/108/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- Real Decreto 1215/97 transposición de la directiva 89/655/CEE y sus modificaciones aplicable a todos los equipos de trabajo, anteriores al 01.01.95.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias de ITC BT 01 a BT 51.
- Real Decreto 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales
- Se adjunta texto del Real Decreto 337/2010 por el que se modifican diversas disposiciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales (RD 39/1997, RD 1109/2007 y RD 1627/1997)
- Ley 7/2011, de 5 de abril, de actividades clasificadas y espectáculos públicos y otras medidas administrativas complementarias.
- Decreto 53/2012, de 7 de junio, por el que se regulan los requisitos y el procedimiento aplicable al régimen de comunicación previa en materia de actividades clasificadas.
- Decreto 86/2.013, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de actividades clasificadas y espectáculos públicos.
- Decreto 52/2.012, de 7 de junio, por el que se establece la relación de actividades clasificadas y se determinan aquellas a las que resulta de aplicación el régimen de autorización administrativa previa.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 3 de Noviembre de 1.961 (B.O.E. de 7 de Diciembre de 1.961) corregido en 7 de Marzo de 1.962, con normas complementarias según la Orden Ministerial de 15 de Marzo de 1.963 (B.O.E. de 2 de Abril de 1.963) y modificado por Decreto de la Presidencia del Gobierno de 5 de Noviembre de 1.964.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

- Ley Territorial 1/1.998, de Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas.
- Ley 9/2015, de 27 de abril, de modificación de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de Renovación y Modernización Turística de Canarias, y de otras leyes relativas a la ordenación del territorio, urbanismo, medio ambiente, y asimismo de la Ley 4/2014, de 26 de junio, por la que se modifica la regulación del arbitrio sobre importaciones y entregas de mercancías en las Islas Canarias.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Orden de 15 de mayo de 2015, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración de las especies de avifauna amenazada en la Comunidad Autónoma de Canarias, a los efectos de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- R.D. 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- LEY 4/2008, de 12 de noviembre, por la que se introduce en la legislación canaria sobre evaluación ambiental de determinados proyectos la obligatoriedad del examen y análisis ponderado de la alternativa cero.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
- R.D. 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2.001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1.302/1.986.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

- Real Decreto Legislativo 1.302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 11/1.990, de 13 de Julio, de Prevención del Impacto Ecológico.
- Ley 4/2008, de 12 de noviembre, por la que se introduce en la legislación canaria sobre evaluación ambiental de determinados proyectos la obligatoriedad del examen y análisis ponderado de la alternativa cero.
- Decreto Legislativo 1/2.000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias.
- Ley 12/1.994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias y la Ley 11/1.999 de 13 de mayo como modificación puntual de la anterior.
- Decreto 151/2.001, de 23 de julio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas.
- Ley 2/2.000, de 9 de noviembre, por la que se derogan los artículos 34 y 35 de la Ley 1/1.999.
- Ley 34/2.007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección del Ambiente.
- Protección del Ambiente Atmosférico: Decreto 833/1.972 de 6 de Febrero, por el cual se desarrolla la Ley 38/1.972 de 22 de Diciembre de actuación en dicha materia.
- Orden Ministerial de 18 de Octubre de 1.976, del Ministerio de Industria sobre prevención y corrección de la contaminación industrial atmosférica.
- Real Decreto 1.613/1.985, de 1 de agosto por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1.975, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por azufre y partículas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

- Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos.
- Orden de 16 de Octubre de 1.991 por el que se aprueba la I.T.C. 07.1.04 del Capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. Condiciones Ambientales: Lucha contra el Polvo.
- Ley 1/1.999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.
- Ley 5/2000, de 9 de noviembre, por la que se derogan los artículos 34 y 35 de la Ley 1/1999, de 29 de enero.
- Decreto 161/2001, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Canarias
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decreto 112/2004, de 29 de julio por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos, y se crea el registro de gestores de residuos de Canarias.
- Decreto 39/2014, de 15 de mayo, que modifica el Decreto 147/2007, de 24 de mayo, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados en la Comunidad Autónoma de Canarias y crea el Inventario de Suelos Contaminados de Canarias.
- Resolución de 26 de marzo de 2014, por la que se aprueban los modelos normalizados de comunicación previa a la actividad de gestión de residuos.
- Resolución de 19 de marzo de 2014, por la que se aprueban los modelos normalizados de solicitud de autorización de instalaciones donde vayan a

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

desarrollarse operaciones de tratamiento de residuos y de solicitud de autorización de persona física o jurídica (operador) para realizar operaciones de tratamiento de residuos.

- Orden de 30 de diciembre de 2003, por la que se regulan los documentos a emplear por los gestores autorizados para las actividades de recogida y transporte de pequeñas cantidades de residuos peligrosos en Canarias
- LEY 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias.
- Ley 9/2015, de 27 de abril, de modificación de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de Renovación y Modernización Turística de Canarias, y de otras leyes relativas a la ordenación del territorio, urbanismo, medio ambiente, y asimismo de la Ley 4/2014, de 26 de junio, por la que se modifica la regulación del arbitrio sobre importaciones y entregas de mercancías en las Islas Canarias.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.
- Decreto 55/2006, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Procedimientos de los instrumentos de ordenación del sistema de planeamiento de Canarias.
- Ley 6/2009, 6 mayo, de medidas urgentes en materia de ordenación territorial para la dinamización sectorial y la ordenación del turismo.
- Plan General de Ordenación Supletorio del Municipio de Tinajo.
- Ordenanza Municipal sobre protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Además de lo establecido particularmente en el presente punto, serán de aplicación de modo explícito las prescripciones contenidas en las Leyes, Reglamentos, Instrucciones, Normas y Pliegos Generales vigentes en el momento de ejecutar las obras.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

6.- ESTUDIO PREVIO DEL MEDIO FÍSICO

A continuación, se describirán someramente diversos aspectos que ayudarán a describir el medio físico en el que se desarrollaría la actividad planteada en este documento.

Habrá de tenerse en cuenta que todos estos aspectos, surgen fruto de la experiencia acumulada mediante la realización de otros trabajos en la zona, así como del estudio de la bibliografía existente. Por tanto, habrá que considerarlos como hipótesis previas a la investigación, y deberá ser el análisis conjunto de dichas hipótesis previas y de los resultados de la investigación específica definida en este documento, el que ayude en la interpretación de los modelos definitivos de la zona de estudio.

6.1.- Geología

En las Islas Canarias el origen litológico es de naturaleza volcánica. La actividad volcánica se inició hace 20 millones de años como consecuencia del movimiento orogénico alpino que fractura la placa atlántica y provoca la emisión de magmas. La solidificación del magma edificó las diferentes islas del archipiélago. Bajo el archipiélago se produce la transición entre la corteza oceánica y la continental, lo que dispensa a las islas un interés científico más que evidente.

Las rocas volcánicas son fundamentalmente de basalto. El roquedo volcánico ha sido erosionado por el viento y por el agua dando lugar a una gran variedad de paisajes. Entre las formaciones volcánicas destacan:

i) *Calderas*: depresiones casi circulares originadas por explosión, hundimiento o erosión (Caldera de Taburiente, Cañadas del Teide).

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

ii) *Malpaíses*: coladas de lava solidificada rápidamente que presenta una superficie agrietada y agrupada.

iii) *Roques*: pitones de lava puestos al descubierto por la erosión.

iv) *Coladas basálticas*: acumulación de material volcánico constituido a partir de la solidificación del magma que se acopla a valles preexistentes o se expande por la montaña formando extensos mantos.

v) *Acantilados* de hasta 500 m. de desarrollo vertical.

vi) *Barrancos*: cárcavas de las laderas debidas a que las lluvias son escasas y torrenciales.

La isla de Lanzarote, la más septentrional del archipiélago canario, tiene forma irregular, alargada, y su eje orientado de NW a SW, dirección que continúa también hacia el S en la isla de Fuerteventura (génesis común).

La morfología actual de Lanzarote está condicionada por la distribución en superficie de lavas y productos piroclásticos de las series basálticas cuaternarias, en relación con los restos erosivos de basaltos de edad superior. El substrato pre-cuaternario forma dos macizos: el de Famara al N, y Los Ajaches al S.

Según la clasificación estratigráfica hecha por Fuster en 1968, los basaltos de la isla de Lanzarote se han diferenciado en cuatro series:

i) *Serie basáltica I*. Forma los macizos de Famara y Los Ajaches.

ii) *Serie basáltica II.* Volcanes cuaternarios muy erosionados.

iii) *Serie basáltica III.* Volcanes cuaternarios que aún conservan bastantes rasgos de la morfología originaria.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

iv) *Serie basáltica IV.* Volcanes de épocas históricas o prehistóricas que recubren playas más recientes.

En la hoja de Teguise, en la que se incluye la localidad de Tinajo, afloran materiales volcánicos de los cuatro ciclos que han sido diferenciados en la isla; los pertenecientes a la serie basáltica I, de edad terciaria, junto con los de la serie basáltica II, la más antigua dentro de los ciclos cuaternarios, ocupan la banda oriental más elevada; las lavas y productos de las series basálticas más recientes, III y IV, recubren la mayor parte de la hoja, dominando en su zona central los de la serie III y en la banda oriental los de la serie IV, emitidos en su mayoría durante erupciones históricas en los siglos XVIII y XIX; unos y otros se extienden sobre una plataforma suave de unos 200m de altitud media, en la destacan los edificios de acumulación de ambas series originados en torno a los centros de emisión principales. Las formaciones sedimentarias están constituidas fundamentalmente por coluviones, depósitos eólicos y caliches.

Los coluviones son los más antiguos de los tres, apareciendo como depósitos de ladera y de piedemonte al pie del escarpe de Famara. Los depósitos eólicos están constituidos por dunas y depósitos eólicos fósiles, cubriendo grandes extensiones de las formaciones de las series basálticas II y III. Son depósitos moderadamente cementados y endurecidos en superficie por incrustación calcárea. Las arenas están formadas en parte por fragmentos de foraminiferos y de caparazones o conchas marinas arrastradas tierra adentro desde la playa. En el interior, una buena parte de los granos de arena son fragmentos de gasterópodos terrestres que vivieron en gran cantidad sobre los materiales calcáreos anteriores. Se impurifican tierra a dentro por productos de destrucción de los materiales

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

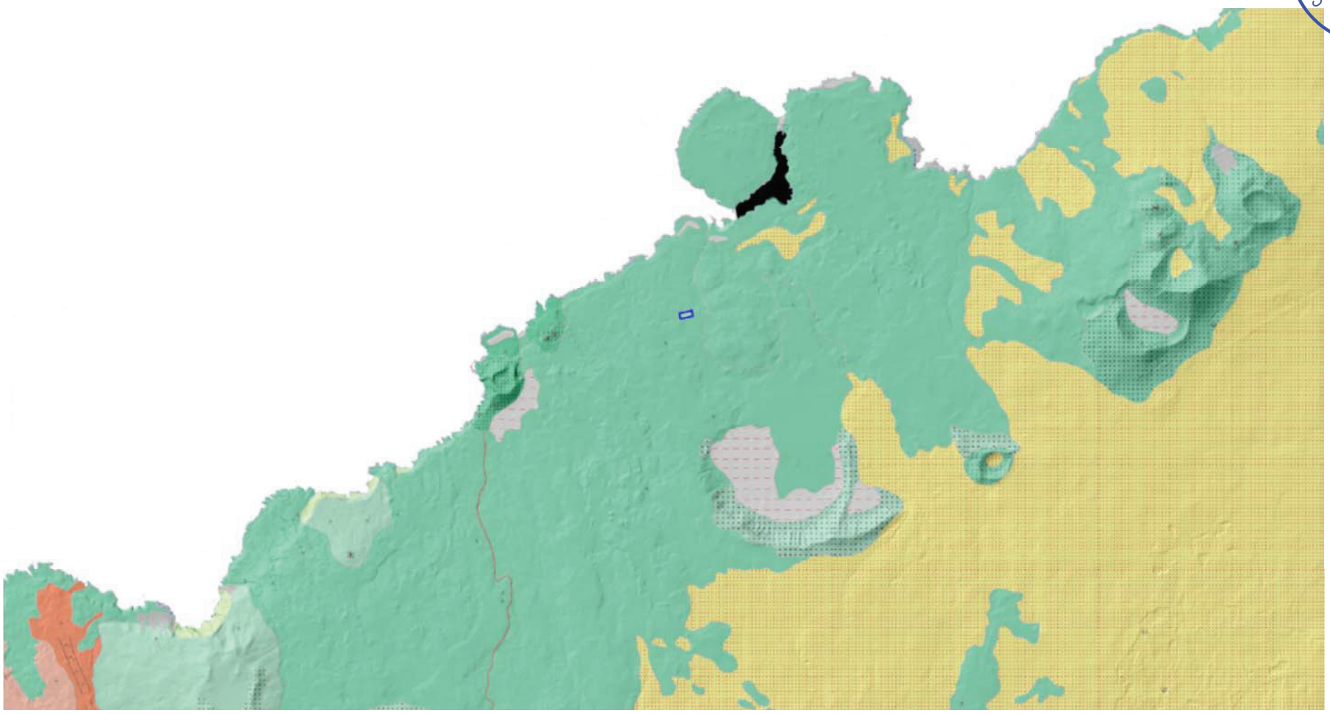
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

volcánicos. De la destrucción de este jable viejo se originan las arenas voladoras actuales que circulan desde NNO hacia SSE a través de toda la isla.

Los caliches son depósitos superficiales concrecionados formados por la evaporación de aguas muy carbonatadas que ascienden por capilaridad hasta la superficie.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

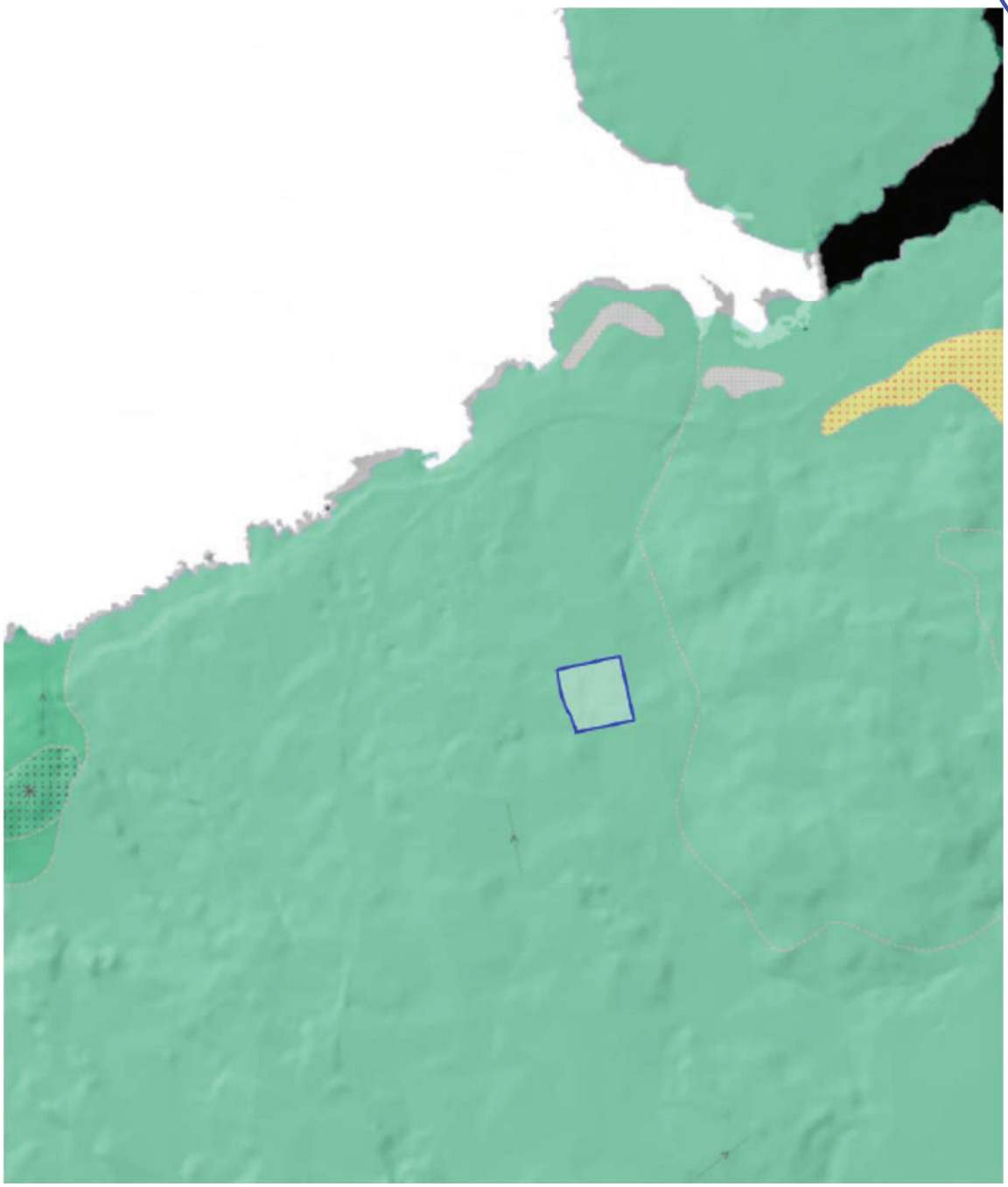
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



Esquema geológico de la isla en el ámbito de estudio.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



Detalles del esquema anterior.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

LITOLOGÍAS PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO

DEPÓSITOS SEDIMENTARIOS PLIO-CUATERNARIOS

Playas de arenas y de cantos (89)

DEPÓSITOS PLIO-CUATERNARIOS

Arenas eólicas y arenas sobre sustrato (55)

VULCANISMO PLEISTOCENO

PLEISTOCENO MEDIO

Coladas basálticas y basálticas olivínicas de diversas alineaciones volcánicas (56)

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

A la vista del detalle del mapa geológico, las litologías que afloran en el entorno, en orden de más a menos modernas, son las que siguen:

- Playas de arenas y de cantos (89)

  Es frecuente a lo largo del litoral de Lanzarote y de los islotes, la presencia de playas de arenas y cantos. Por la naturaleza de los depósitos pueden distinguirse dos tipos de playas:
  Playas de arena: son las más frecuentes, siendo las más representativas por su longitud, las de Puerto del Carmen, Arrecife, Caleta Famara, El Risco (al pie del escarpe occidental de Famara).
  En las playas con menores relieves cercanos, los depósitos están constituidos por arenas finas amarillentas o grises de naturaleza organógena. También hay playas de arena negra que suelen estar situadas en sectores con fuertes relieves próximos.

  Playas de cantos: Son más escasas, pero a veces tienen extensiones grandes como la de las Salinas de Janubio, Montaña Bermeja (al sur de El Golfo), la playa de El Golfo y la zona norte de la playa de El Río, al pie del escarpe occidental de Famara. Hay cordones de bolos basálticos decimétricos en pequeñas calas relacionadas con costas nuevas o recientes.

- Arenas eólicas y arenas sobre sustrato (55)

  Desde finales del Mioceno tiene lugar en Lanzarote un intenso proceso de eolización que se extiende prácticamente hasta la actualidad. Los depósitos de arenas eólicas que se iban formando configurarían, desde sus inicios, campos de dunas que jalonaban el litoral insular. A este vasto campo de arenas se le conoce como
  El Jable. Las sucesivas emisiones volcánicas ocurridas sincronicamente a su formación fueron cubriendo y fosilizando los depósitos, ocasionando la repetidaintercalación de lavas o piroclastos y arenas eólicas.
  La removilización de la arena de los depósitos antiguos por el viento hace que ésta vaya alcanzando más extensión, recubriendo los relieves volcánicos más recientes, e incluso históricos.
  En general, los depósitos están formados por arenas eólicas de color claro de naturaleza calcárea y granulometría fina. Suelen englobar gran cantidad de restos de caracoles terrestres, de tipo helícido, y los espesores de acumulación son muy variables desde 1-3 m, a 10-12 m en algunos huecos del área de El Jable, a 22 m en la cantera de Mala.
  El Jable es una franja de 21 km de largo que arranca desde la costa de Famara y ocupa una superficie de 90 km^2, cubierto por arenas eólicas. Su anchura es variable, desde los 10 km en la costa norte, hasta los 4 km de la zona sur. El viento predominante en la zona es de componente NNE durante casi todo el año, y es el que controla la distribución de las arenas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Por los estudios históricos realizados se conoce que hace bastantes años había un campo de dunas que, poco a poco, ha ido desapareciendo. Las razones son diversas: escasez de aportes del litoral, apantallamiento por urbanizaciones que impiden el transporte y explotación como áridos de construcción.

El material eólico está compuesto por arenas eólicas y arenas sobre sustrato. Son arenas sueltas, de color claro (blanco, amarillento, raramente asalmonado), de grano fino, organógenas, de espesor variable (generalmente menor de 2 m, aunque a veces llegan a más de 10 m).

- Coladas basálticas y basálticas olivínicas de diversas alineaciones volcánicas (56)

  Fisura de Tinajo y Morro de San Roque
  Representa posiblemente una pequeña fisura conjugada de otras más importantes que siguen la orientación dominante en la isla. Sobre ella se han emplazado dos pequeños centros de emisión de composición basáltica: Montaña Tinajo y Morros de San Roque. Sus posibles emisiones de lava están cubiertas por las emisiones posteriores.

  Basaltos olivínicos, generalmente porfídicos, con textura afieltrada, con enclaves duníticos (escasos o abundantes según las coladas) y enclaves sedimentarios.
  Este es el material que aflora en la parcela.

Por tanto, de acuerdo con el marco geológico general antes descrito y con el contraste entre la inspección visual de los afloramientos presentes en la zona y los datos obtenidos en experiencias previas en el entorno, parece razonable pronosticar la presencia de coladas basálticas, más alteradas durante los primeros metros, en forma de una mezcla heterogénea de bolos de roca, gravas, arenas y arcillas, que derivarían, a mayor profundidad, en un macizo rocoso formado por basalto vacuolar más o menos fracturado.

Buscando otra vía, se ha consultado la Hoja Geológica del Magna 1080III a escala 1:25.000 elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, que dice en la hoja de Sóo:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

2.2.2.3. Coladas basálticas de las alineaciones de Rostros Dolores-Tinaché-Liria-Timbaiba (**18**) Estas coladas aparecen fundamentalmente en el extremo occidental de la hoja y en pequeños afloramientos aislados en el campo de dunas de El Jable. Sus centros de emisión se localizan fuera de la hoja concretamente dentro de las hojas de Tinajo y Teguise. En esa zona existe un conjunto de edificios distribuidos en varias alineaciones que se encuentran muy próximos en el espacio y en el tiempo, siendo prácticamente imposible detectar qué coladas proceden de una u otra alineación. Por este motivo se han agrupado estas coladas en una única unidad indiferenciada. Este grupo de edificios aflora en un área algo más extensa que la definida por las localidades de Tinajo, Tiagua, Mozaga y Mancha Blanca. La descripción detallada de estos centros de emisión se realiza en la memoria de las hojas de Tinajo y Teguise. No obstante, conviene señalar que las alineaciones definidas por ellos siguen pautas ONO-ESE. Las coladas que afloran en el extremo occidental de la hoja son claramente posteriores al edificio Caldera del Cuchillo, observándose cómo cubren parcialmente el sector occidental del cráter y rellenan el fondo de la caldera. La relación con las coladas de la alineación de Soo es algo más confusa, pero también parece que éstas aquí descritas sean posteriores a ellas. Composicionalmente son coladas basálticas afaníticas con fenocristales de olivino aislados y escasos nódulos duníticos de pequeño tamaño. En muestra de mano se caracterizan por un aspecto afieltrado y algo vacuolar. A nivel de afloramiento exhiben canales lávicos y acumulaciones de bloques en los laterales, dejando superficies con aspecto de malpaís degradado. Las coladas que aparecen en el sector centro-sur constituyen pequeños "islotes" semicubiertos por el campo de arenas eólicas. En el afloramiento próximo a la Urbanización Vista Graciosa se observa que estas coladas se apoyan sobre unas arenas eólicas blanquecinas y compactas con abundantes

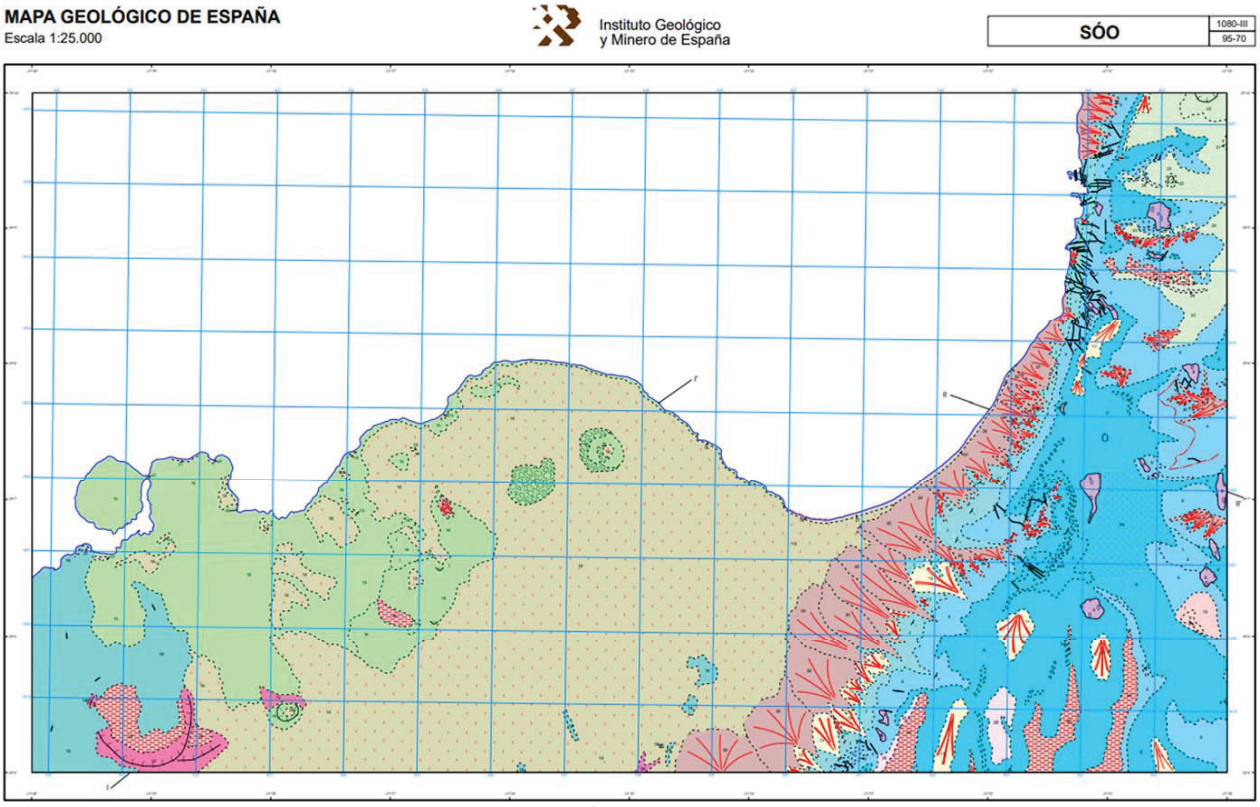
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

nidos de antóphoras. Las coladas tienen composición basáltica y presentan frecuentes nódulos duníticos.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

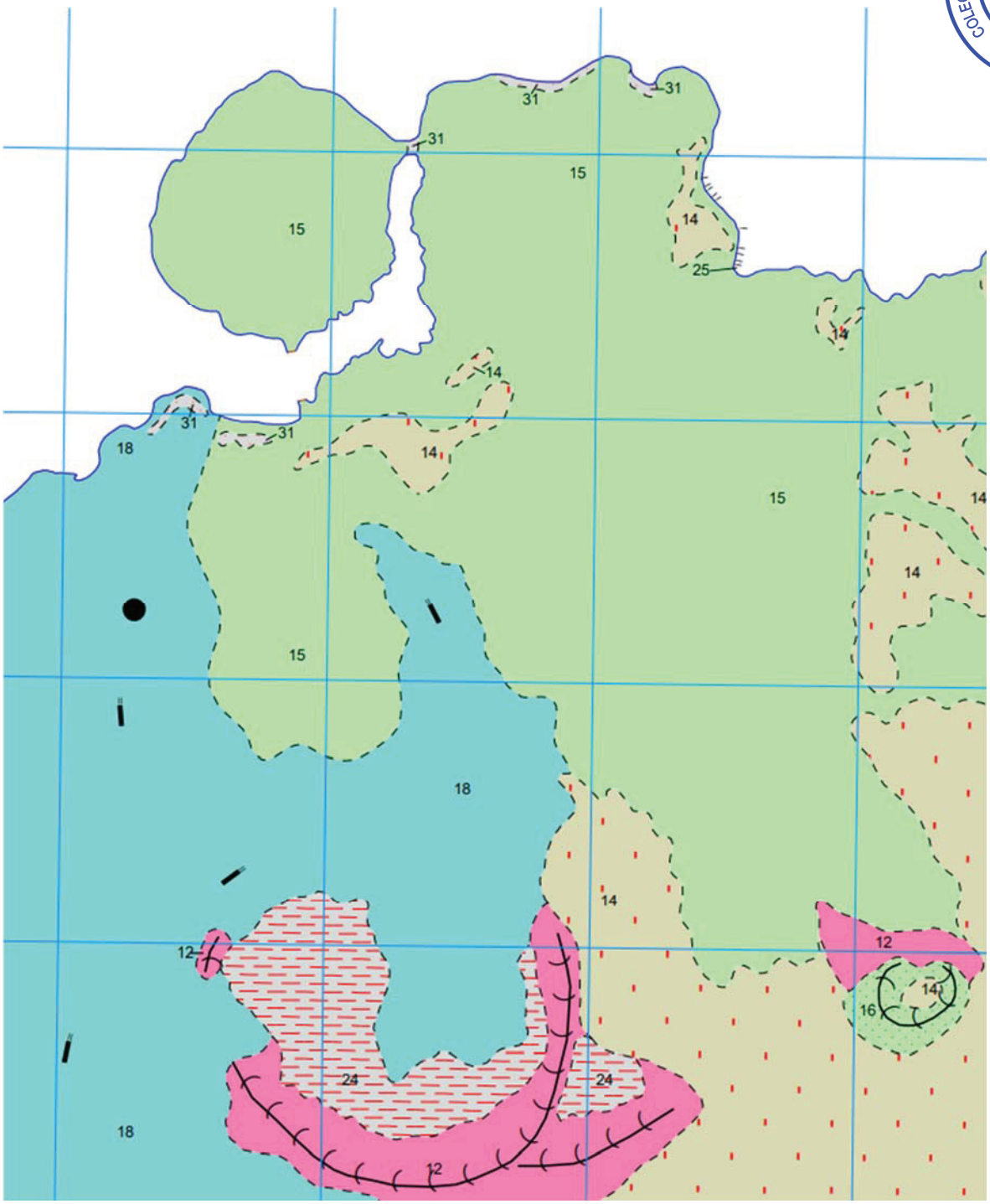
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



Detalle de Hoja Geológica 1:25.000 Magna 1080III

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

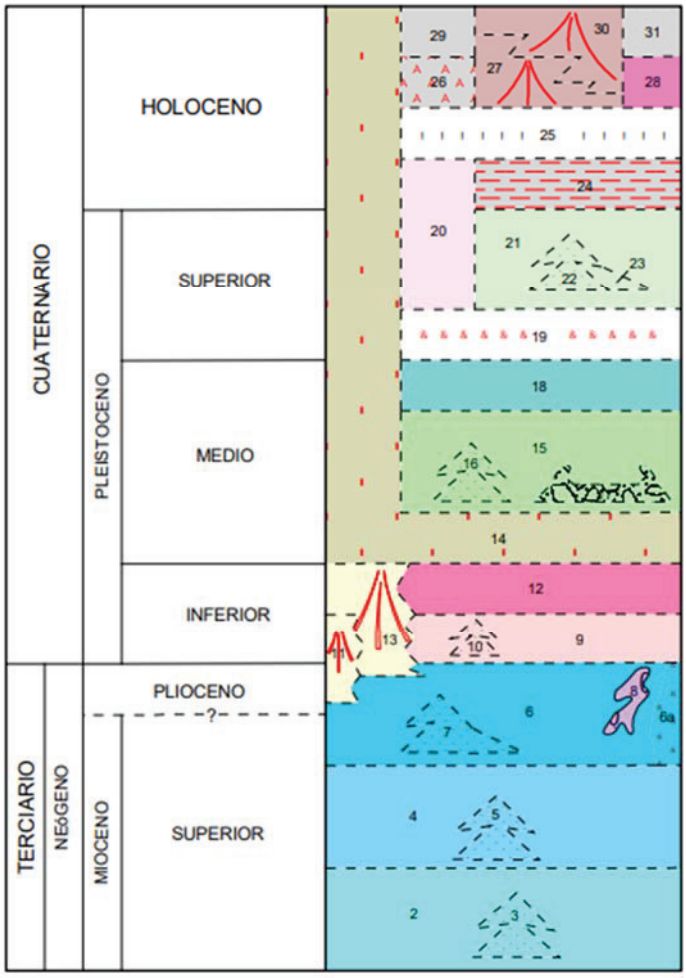


Detalle cercano de afloramientos en la hoja. Ver punto negro sobre la unidad 18

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

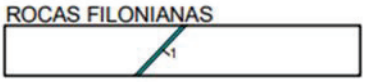
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

LEYENDA



31 Playas de arenas y de cantos
30 Depósitos de ladera (tercera generación de abanicos)
29 Depósitos de barrancos
28 Erupciones históricas de Timanfaya. Coladas basálticas
27 Depósitos de deslizamientos gravitacionales y de ladera (segunda generación de abanicos)
26 Depósitos de terrazas
25 Rasa marina erbanense (+0,5 m): arenas y conglomerados
24 Depósitos aluvial-coluvial. Arenas y arcillas
23 Piroclastos de dispersión. Alineación La Quemada-Los Helechos
22 Centros de emisión (lapillis, escorias y bombas). Alineación La Quemada-Los Helechos
21 Coladas basálticas. Alineación La Quemada-Los Helechos
20 Depósitos de caliche
19 Rasa marina jandiense (+2 m): arenas y conglomerados.
18 Coladas basálticas. Alineaciones de Rostros-Coruja; Tinajo y Dolores-Timbaiba
17 Piroclastos hidromagmáticos. Alineación volcánica de Soo
16 Centros de emisión (lapillis, escorias y bombas). Alineación volcánica de Soo
15 Coladas basálticas. Alineación volcánica de Soo
14 Arenas eólicas indiferenciadas (Pleistoceno-Holoceno)
13 Depósitos de ladera (primera generación de abanicos)
12 Centros de emisión hidromagmáticos. Alineación Caldera del Cuchillo
11 Depósitos de glacis. Arenas y cantos.
10 Piroclastos basálticos (lapillis, escorias y bombas)
9 Coladas basálticas
8 Intrusivos básicos (Tramo Superior)
7 Piroclastos basálticos (lapillis, escorias, bombas y piroclastos de dispersión (Tramo Superior)
6a Delgados recubrimientos de lapillis sobre coladas basálticas en el Edificio Famara
6 Coladas basálticas (Tramo Superior)
5 Piroclastos basálticos (lapillis, escorias y bombas) (Tramo Medio)
4 Coladas basálticas (Tramo Medio)
3 Piroclastos basálticos (lapillis, escorias y bombas) (Tramo Inferior)
2 Coladas basálticas (Tramo Inferior)
1 Diques y "sills" básicos

ROCAS FILONIANAS



Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

6.2.- Climatología

La climatología actual de Lanzarote contribuye al carácter peculiar del paisaje de la isla. Las precipitaciones anuales son inferiores a los 200 mm/m^2, con una distribución de cantidades concentrada entre noviembre y enero, lo cual hace que las lluvias tengan con frecuencia carácter torrencial. Existe además una fuerte irregularidad interanual en el reparto de las precipitaciones. El conjunto de estas características, es clave para que se generen necesidades como las descritas en este proyecto.

La vegetación es escasa, como consecuencia de estas condiciones climáticas, y no existe vegetación arbórea, salvo la Palmera Canaria (Phoenix Canariensis) y los árboles frutales plantados.

La escasa altitud, en particular la zona que estamos estudiando, propicia un clima semiárido. Las temperaturas son por lo general moderadas, con valores medios anuales superiores a 20ºC, siendo poco contrastadas a lo largo del año. Las temperaturas máximas se registran en agosto -en torno a los 26ºC- y las mínimas en enero, con 14-15ºC. El influjo del viento, regular e intenso, ejerce un efecto marcadamente desecante, aumentando los niveles de evapotranspiración que acentúan la aridez y contribuye, asimismo, a la penetración del agua marina pulverizada.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

6.3.- Edafología

En términos generales, el clima semiárido de la zona, su suave relieve y su escasa humedad, han condicionado una edafogénesis muy ralentizada, lo que explica la inexistencia de suelo. Cabe destacar, sin embargo, la presencia de antiguos depósitos eólicos areno-arcillosos que, situados bajo las coladas lávicas, han salido al descubierto generando pequeños aluviones.

Por otro lado, la concentración salina es elevada, con un nivel freático marino relativamente somero. Otros factores característicos edáficos son la escasa profundidad de los incipientes suelos y su importante pedregosidad, que alterna con sectores puntuales de textura limoso-arcillosa.

La zona afectada por el proyecto se encuentra enclavada en la Urbanización Montaña Roja. Es una zona urbanizada desde hace años, y en general sus suelos primitivos, o se han eliminado o se encuentran ocultos bajo viviendas, aceras y calzadas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

6.4.- Hidrología e Hidrogeología

Regional

El estudio hidrológico abarca los factores que se relacionan con las aguas superficiales. En este sentido es importante conocer la fracción de agua procedente de la lluvia que alcanza el subsuelo por infiltración. Este proceso está relacionado con la precipitación o aporte de agua procedente de la lluvia, con la evapotranspiración real o fracción de agua que regresa a la atmósfera tras ser transpirada por la cubierta vegetal y por efecto del calentamiento

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

de la superficie del suelo; y la escorrentía, o cantidad de agua que discurre superficialmente por los cauces de barrancos y barranqueras.

Por su parte la hidrogeología atiende al almacenamiento, circulación y distribución de las aguas terrestres en las zonas saturada y no saturada de las formaciones geológicas, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, sus interacciones con el medio físico y biológico y sus reacciones a la acción del hombre.

Para hacer una breve introducción a la hidrología e hidrogeología insular, se puede acudir a lo publicado en el Plan Hidrológico Insular de Lanzarote (2001).

En referencia a la *hidrología*, se afirma que excepto en los macizos de Famara y Femés, la red de drenaje de la isla de Lanzarote es incipiente o inexistente. En Famara, los principales barrancos se sitúan en su vertiente oriental, cortando los basaltos tabulares. Del mismo modo ocurre en el macizo de Femés, donde los barrancos de mayor desarrollo se presentan en su vertiente oriental.

Según datos del Plan Hidrológico Insular de Lanzarote, el aprovechamiento de esta agua superficial no resulta económicamente viable. En la actualidad, se ha podido corroborar que el Avance del nuevo Plan Hidrológico Insular no contempla variaciones significativas en este punto.

En lo concerniente a la *hidrogeología*, merece reseñarse que las unidades geológicas de Lanzarote forman globalmente un acuífero libre de baja porosidad eficaz. Ocurre que pese al carácter bastante impermeable de las formaciones rocosas de naturaleza volcánica presentes en la isla, la presencia de una importante fracturación o diaclasamiento en dichas

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

formaciones, hace que puedan existir flujos importantes de agua (Custodio, E, 1977). Por tanto, los acuíferos presentes en la isla se explican por la permeabilidad originada por grietas y fisuras.

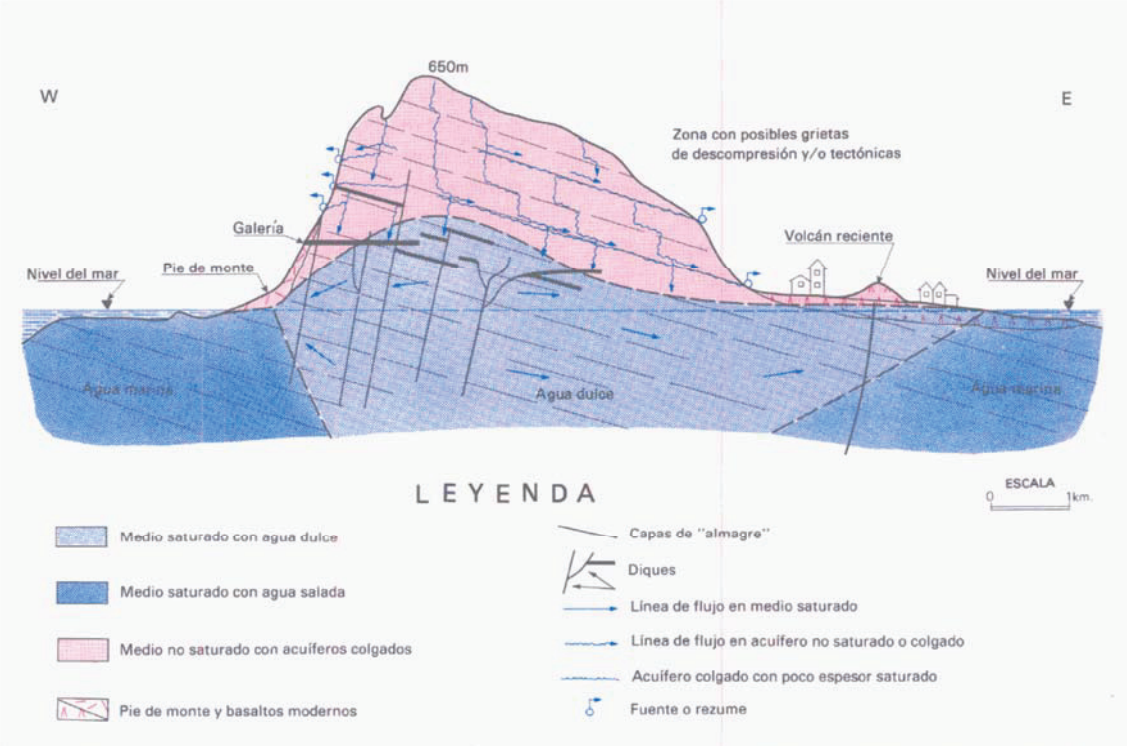


Fig. 17.1 Esquema hidrogeológico del macizo basáltico de Famara (Lanzarote) (Modificado de Custodio, E. 1972)

El Macizo de Famara ha sido la zona más estudiada históricamente (Custodio, 1974, 1976 y 1977).

En la actualidad se están revisando los niveles piezométricos y calidades de las aguas explotadas. El aprovechamiento de las aguas subterráneas se realiza por medio de manantiales, pozos y galerías. Cabe destacar la presencia de al menos 120 pozos en la isla, de los cuales la mayoría se localiza en el Valle de Haría. Las únicas galerías existentes se localizan en el Macizo de Famara; de las 7 existentes sólo 4 son de importancia.

La calidad de esta agua sólo hace posible su aprovechamiento en usos agrícolas, bien por aplicación directa o tras su mezcla con aguas de mejor calidad. Las aguas subterráneas de

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Lanzarote muestran, en general, una elevada mineralización a causa de la aridez climática, a lo que se suma un notable aporte de sales solubles de la roca. Son aguas de tipo clorurado sódico frecuentemente no asociadas a procesos de intrusión marina, sino a procesos de salinización por el viento saturado de sales procedente del mar, a veces de tipo clorurado bicarbonatado sádico, con dureza permanente frecuentemente nula y con residuos secos elevados. Aunque no presentan elementos tóxicos, la concentración de iones sobrepasa generalmente los límites tolerables para aguas potables.

La cifra de explotación no supera los 200.000 m^3/año, según el Plan Hidrológico.

Por encima del nivel del mar los únicos lentejones de agua existentes se encuentran en Famara y Femés y, probablemente, en el centro de la isla, aunque únicamente parece explotable Famara (Custodio, 1974). Se han inventariado poco más de 100 pozos. La profundidad del agua oscila de 2 a10 m y la producción es muy baja, de menos de 1 m^3/día por pozo, salvo pocas excepciones. No existen manantiales propiamente dichos, sino zonas de rezumes en Famara y en el centro de la isla. Su caudal, exiguo, es de unas decenas de m^3 al día.

Las únicas galerías que existen en Lanzarote están en el macizo de Famara y explotan los Basaltos Antiguos. Aunque tradicionalmente han proporcionado unos 10 l/s, en la actualidad se mantienen sin producción, como reserva.

Por todo ello, en la isla cobra vital importancia el aprovechamiento del agua mediante plantas desaladoras y la reutilización de las aguas residuales depuradas procedentes de los usos no agrarios, con objeto de incrementar las disponibilidades hidráulicas en la Isla.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Comportamiento hidrogeológico de las rocas volcánicas en la isla de Lanzarote

Las grandes coladas de lava y los conos volcánicos son las dos formas más típicas de presentarse los materiales volcánicos en Lanzarote. En realidad, ambas formas suelen estar íntimamente asociadas. Desde el punto de vista hidrogeológico interesa recordar que los conos suelen estar formados por alternancias de coladas de lava y productos piroclásticos. Una importante característica hidrogeológica de las formaciones volcánicas es la frecuente presencia de barreras impermeables o poco permeables, con disposición unas veces casi paralela al buzamiento de las coladas u otras veces perpendicular al mismo Estas barreras pueden dar origen a cierta compartimentación de una misma formación geológica en un conjunto de unidades hidrogeológicas más o menos aisladas desde el punto de vista hidráulico

Los estudios y ensayos realizados en varias galerías en Canarias (Custodio, 1974) y la reproducción de su comportamiento hidráulico con modelos, señalan que las discontinuidades citadas son heterogeneidades que a gran escala sólo se traducen en cierto grado de anisotropía y que los diques, si bien en ocasiones y localmente son muy poco permeables, otras veces resultan tan permeables como la roca de caja y su inyección ha contribuido a crear grietas verticales por las que circula el agua.

Atendiendo a lo reflejado en el Plan Hidrológico Insular vigente y en el documento Definición del Modelo Conceptual de Aguas Subterráneas de la Demarcación Hidrográfica de Lanzarote, en la isla únicamente hay dos formaciones acuíferas susceptibles de ser explotadas, y por lo tanto en posición de ser defendidas como masas de agua, el Mio-Plioceno de Famara y el Mioceno de Los Ajaches (ver mapa adjunto).

Las aguas del Mio-Plioceno de Famara se han podido identificar como aguas subterráneas dulces ligeramente cloradas sódicas, tal y como resultaba esperable al resultar procedentes

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

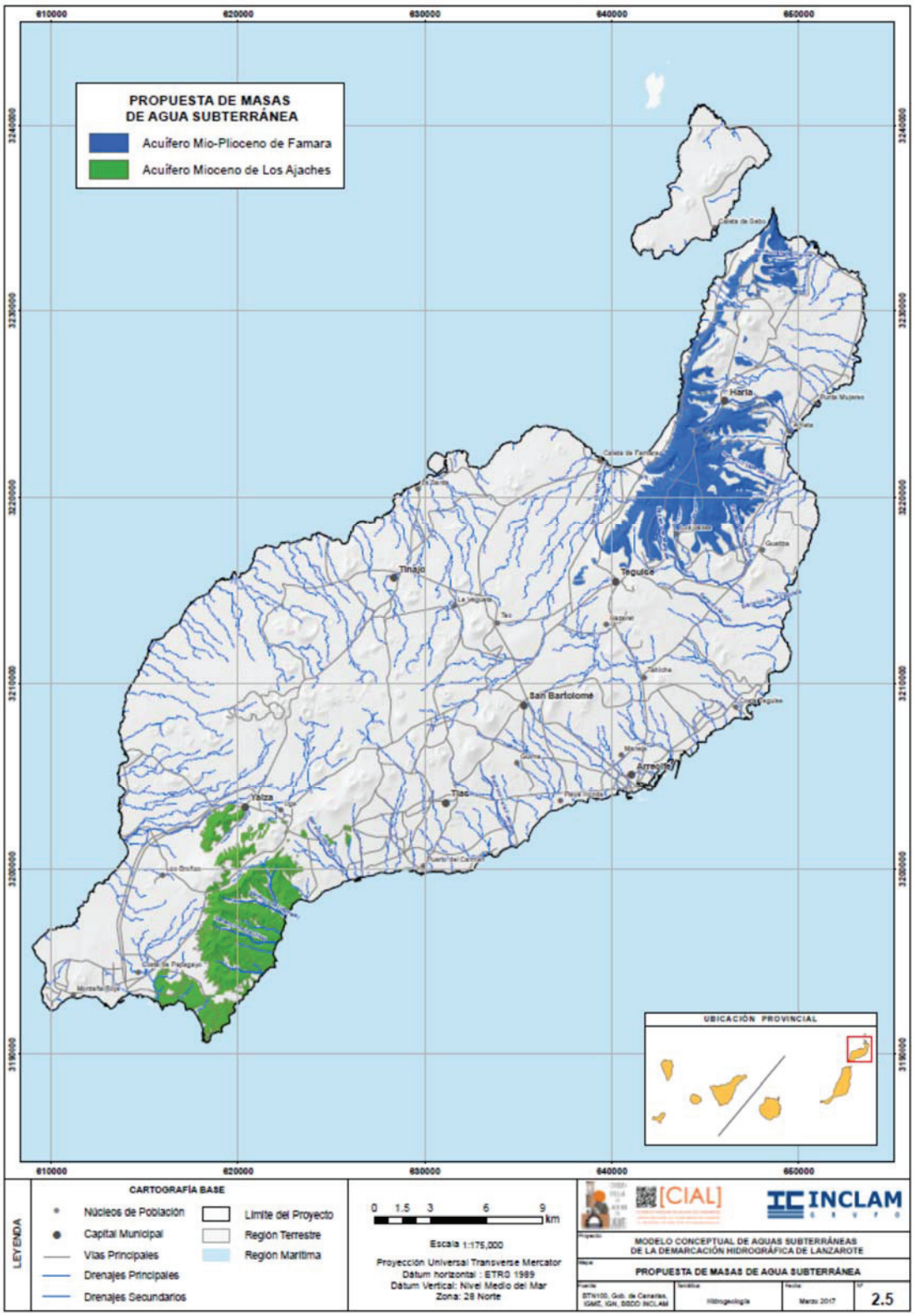
de lluvia de origen atlántico; las aguas del Mioceno de Los Ajaches se pueden caracterizar como ligeramente salobres, con influencia marina.

Las principales entradas de agua de los acuíferos se deben a la recarga asociada a las precipitaciones; en cuanto a las salidas, ante la escasa magnitud (no significativa) de los aprovechamientos mediante pozos y galerías se estima que se producen por la descarga al mar.

Por último, pese a que desde la Planificación Insular se plantea la protección de ambas masas de agua subterránea, cabe destacar que no se ha declarado ninguna zona de riesgo para su protección, puesto que no se ha determinado zona alguna de sobreexplotación. En este sentido, se advierte que las aguas subterráneas de Lanzarote no son explotadas para abastecimiento, principalmente por su escasa calidad, dependiendo por completo, para cubrir la demanda de la desalación de agua de mar. Por todo ello, no se considera una protección especial para evitar la intrusión salina al considerar que actualmente funciona mediante un régimen natural.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



Extracto de Masas Acuíferas de Lanzarote

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Local

La zona de estudio se caracteriza por un clima seco, con precipitaciones medias inferiores a los 200 mm/año. Esta circunstancia combinada con la alta tasa de evapotranspiración (con valores entre el 80 y el 100%) que se registra en la zona, determina que los coeficientes de escorrentía superficial y de infiltración se puedan considerar como bajos; pudiéndose afirmar además, que los materiales antiguos que conforman el basamento rocoso del ámbito favorecen el fenómeno de la escorrentía frente al de la infiltración.

Todo ello determina que la red de drenaje superficial sea, cuando menos, difusa y en muchas ocasiones de tipo manto cuando, eventualmente, se producen precipitaciones de importancia relativa.

La Caldera del Cuchillo, situada a escasos 2 kilómetros al S de la zona de estudio, presenta una topografía de unos 150 m sobre el nivel del mar. Es en este sector donde aparecen las mayores pendientes de la zona, en donde se observan barrancos de modesta importancia. En el resto de la zona de estudio aparecen pequeños barrancos de escasa entidad. No obstante, no se ha descrito anteriormente la presencia de ningún acuífero de agua dulce o salobre en las proximidades.

Lo que si se ha encontrado en estudios anteriores en zonas cercanas es la presencia de nivel freático relacionado con la intrusión marina, que penetra en el subsuelo volcánico de la isla y que cobra mayor importancia cuanto más nos acercamos a la costa.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Topográfico con detalle de distancia de la Caldera del Cuchillo a la zona de estudio, y red muy difusa de drenaje. Tan solo se evidencia la presencia de un barranco no catalogado por el CIAL que discurre de sentido sur a norte, que pasa por el flanco este de la parcela y desemboca en el Charco de las Grietas

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

7.- INVESTIGACIÓN EJECUTADA CON MÉTODOS DIRECTOS

La investigación ha consistido en la perforación de un (1) sondeo de 220 mm de diámetro y 62,5 metros profundidad. Los trabajos de perforación son ejecutados por la empresa Perforaciones y Sondeos La Cañada S.L. durante los días que van desde el lunes 29 de mayo de 2023 al sábado 3 de junio de 2023.

A partir de los datos extraídos durante la ejecución del taladro y del contraste con las hipótesis previas respecto al medio físico en el que se han ejecutado las perforaciones, se definirá el modelo hidrogeológico del entorno, de modo que se podrán extraer conclusiones en cuanto a la idoneidad de los pozos a ejecutar respecto a su uso previsto como vertido.

7.1.- Descripción de las Labores Mineras

7.1.1.- Método de Perforación

El sondeo se ejecutó mediante el método de **rotopercusión** con **martillo en fondo** y **circulación directa**.

Este procedimiento de perforación consigue, mediante un esfuerzo combinado de rotación y de percusión la profundización del pozo o taladro. El movimiento vertical que propicia la percusión logra que al incidir el cincel sobre la roca salten unas lascas y se produzca una trituración debajo del elemento de corte. En caso de seguir golpeando con el elemento de corte sobre esta superficie ya triturada (detritus) se produciría un efecto de amortiguamiento que resultaría negativo para los intereses del sondeo. Esto se evita con un pequeño giro del cincel (rotopercusión) de tal modo que el siguiente golpe de percusión

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

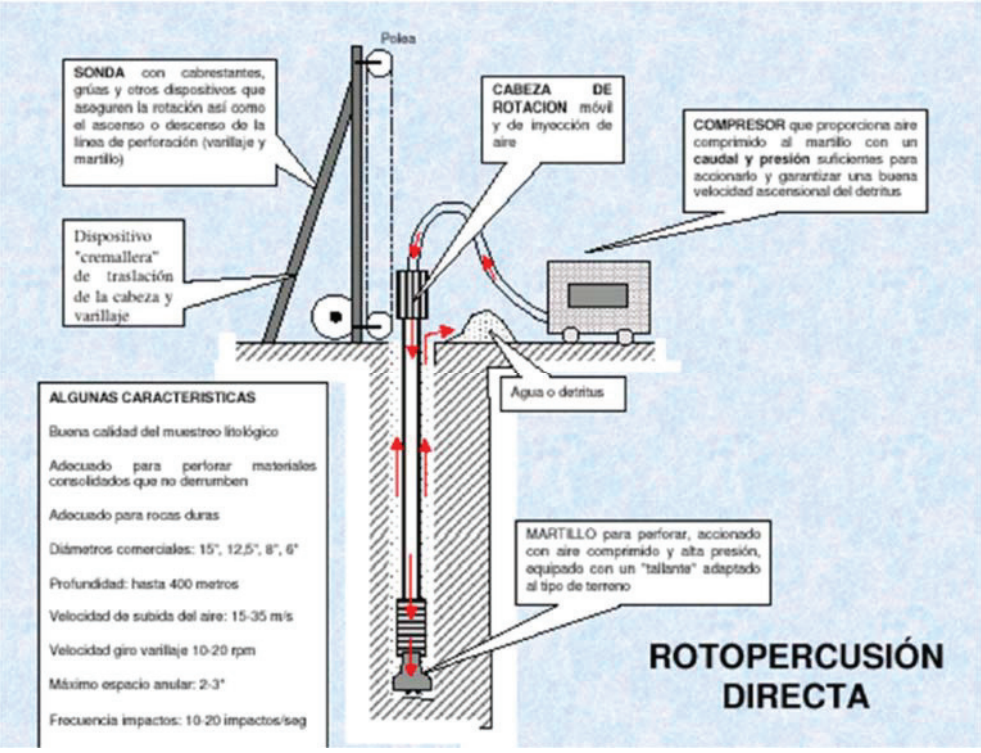
incida sobre otro punto distinto. Además, la propia rotación del elemento de corte provocará el corte por cizalla en el fondo del sondeo, lo que también favorecerá el avance del pozo.

En cuanto a la situación del martillo que percute contra el elemento de corte se distinguen dos opciones en las técnicas mineras de perforación: *martillo en cabeza* y *martillo en fondo*. La primera de ellas es aquella en la que el martillo incide sobre el varillaje y este le transmite el esfuerzo al tallante. De este modo, el martillo se encuentra fuera del taladro, evitando posibles pérdidas del mismo por colapso de las paredes, pero a partir de ciertas profundidades las pérdidas de rendimiento asociadas a la transmisión del esfuerzo percutor a través del varillaje comienzan a tomar una importancia indeseable para el buen avance del pozo. Por el contrario, en la técnica de martillo en fondo, el elemento percutor o martillo incide directamente en el elemento de corte lo que se traduce en unos rendimientos mucho mejores.

La *circulación directa* o *inversa* atiende al circuito que realiza el fluido de perforación desde que entra en el taladro hasta que llega al fondo del mismo y retorna a la superficie.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



En la circulación directa, el fluido entra por el interior del varillaje, desciende por el mismo hasta alcanzar el fondo del sondeo donde a la vez que refrigera el elemento de corte limpia el fondo del taladro del ripio producido durante la perforación y retorna por el espacio anular arrastrando el detritus de perforación.

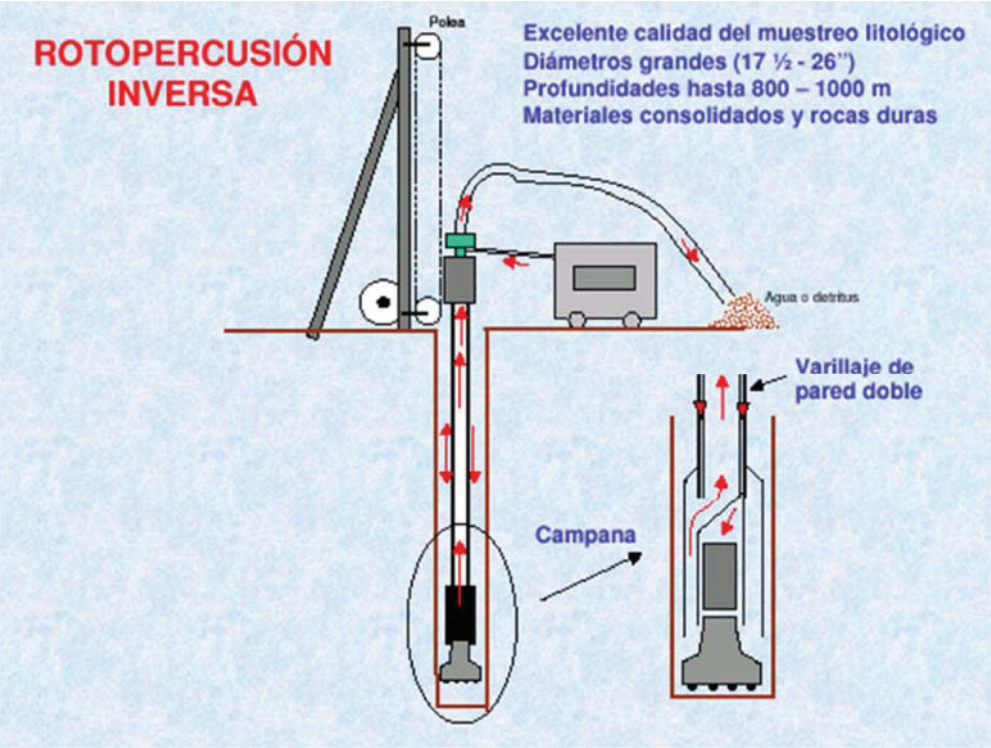
Este procedimiento está especialmente indicado para terrenos muy duros y que no se derrumben. Entre sus ventajas se deben resaltar una gran velocidad de avance, una buena verticalidad del sondeo y una buena calidad del muestreo litológico.

Por el contrario, entre sus inconvenientes deberíamos citar las limitaciones en los diámetros de perforación (no más de 15" normalmente), en las profundidades (no más de 400 m) y en los terrenos a perforar (problemas si los materiales no son lo suficientemente estables como para sostenerse por sí mismos).

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

En la circulación inversa, el fluido de perforación entra en el sondeo por el interior de la cámara externa del varillaje de doble pared y asciende por la cámara interior de éste, arrastrando consigo el detritus de perforación.



El detritus es recogido en el fondo del pozo con la ayuda de una campana de diámetro ligeramente inferior al de la herramienta de corte, situada inmediatamente por encima de ésta y asciende a superficie por el interior del varillaje arrastrado por la corriente de aire que se inyecta a través de la cámara externa de varillas de doble pared. Suele ser normal, en este caso el uso de espumantes para favorecer dicha evacuación. El paso del aire desde la cámara exterior del varillaje al interior de éste se produce mediante un racord cruzado situado sobre el martillo. Además, los martillos de circulación inversa han de incorporar unas válvulas para que el cruce de aire del exterior al interior del varillaje se produzca en la propia herramienta.

Este método permite realizar sondeos de mayor profundidad y diámetro que el de circulación directa. Además evita entubaciones y cementaciones y anula la posible

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

colmatación de las paredes del pozo. Otras de sus ventajas son la facilidad para detectar acuíferos, la posibilidad de perforar terrenos muy fracturados, la buena verticalidad del sondeo y la obtención continua de ripios. Uno de sus inconvenientes es la importante infraestructura necesaria para utilizar este sistema, en parte debido al amplio peso del varillaje.

Ha de destacarse también que asociado a un equipo de perforación, siempre habrá un equipo de aire comprimido que será el que le suministre la energía demandada por el equipo neumático de perforación.

Los compresores más usualmente utilizados en perforación se pueden clasificar de distintas maneras, según los siguientes aspectos:

- Por la *presión de trabajo*:

  Alta (>10 kg/cm^2), media (6-9 kg/cm^2) y baja (4-6 kg/cm^2).

  Para equipos de perforación con martillo en cabeza se suelen utilizar compresores de media presión.

  En galerías subterráneas, donde también se suele utilizar la instalación de aire comprimido como ventilación auxiliar o única, lo que genera consumos altos, es común el uso de compresores de alta presión.

- Por su *motor de accionamiento*:

  Diesel o eléctrico.

- Por su *movilidad*:

  Estacionario o portátil.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Los estacionarios suelen ser de pistones y generalmente presentan accionamiento eléctrico. Son más robustos y de menor costo energético, si bien precisan de tendidos de líneas de aire comprimido caras y con cuidados mantenimiento.

Por el contrario los portátiles, comúnmente tienen accionamiento diesel y se suelen montar sobre ruedas con chasis con lanza de arrastre. Están más indicados para trabajos de corta duración en los que no se precisa dejar instalada una red de aire comprimido.

- Por el *número de etapas*:

Monoetápicos o multietápicos.

En compresores de pistón el sistema de doble etapa es el más corriente, siendo como ya se ha dicho generalmente estacionarios eléctricos.

En portátiles, diesel o eléctricos, para bajas o medias presiones, en tornillo o paletas es general el empleo de una sola etapa.

- Por su *nivel de ruido*:

Normales o silenciosos.

- Por el *tipo de cámaras de compresión*:

De pistón, de paletas o de tornillo.

El compresor de pistones más corriente es el estacionario eléctrico. También son corrientes los pistones diesel portátiles de pequeño caudal, para accionamiento de martillos manuales, rompedores, picadores o perforadores, en versión diesel, o también montados sobre algunos equipos rotativos. El principal inconveniente de estos compresores es el sometimiento al movimiento alternativo y en la versión eléctrica carecen de regulación de velocidad, por lo que solo pueden disponer de

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

regulación volumétrica con cámaras muertas, por lo que precisan de calderones reguladores a boca de compresor e intermedios en líneas largas.

Los compresores de paletas se utilizan normalmente en su versión diesel. Su funcionamiento es rotativo, con rotor excéntrico ranurado, donde se acoplan las paletas de fibra, que en teoría, al ser más blandas que la cámara del cilindro se deberían desgastar sin dañarla. Disponen de sistema de inyección de aceite en el circuito de aire para su refrigeración, que se separa de la línea mediante un calderín provisto de separador de lanas y válvula de mínima presión. El aumento de caudal en estos compresores supone un incremento de la longitud de la cámara de compresión por lo que las dimensiones de la unidad compresoras se vuelven excesivamente grandes, no fabricándose estos equipos para caudales por encima de 17 m^3/min. Tampoco es frecuente su utilización en equipos de alta presión, de manera que este formato de equipo compresor está siendo abandonado y sustituido, con indudables ventajas por equipos de tornillo.

Los compresores de tornillo disponen de un sistema de refrigeración de aire y separador de aceite igual al de paletas. También disponen de regulación volumétrica y de velocidad y tan solo difieren en la cámara de compresión, de tornillos asimétricos, con una o dos cámaras según se trate de media (una etapa) o alta presión (dos etapas). En este tipo de compresores, las cámaras son cortas, dando lugar a unidades completas reducidas lo que supone una gran ventaja en cuanto a tamaños a la hora de arrastrar estos equipos. Actualmente son los equipos más utilizados y los de mayor eficiencia de uso, aunque también son los de más elevado costo de adquisición.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Por otro lado, el rendimiento de los equipos compresores es tanto mayor cuanto menor es la temperatura de salida del aire comprimido.

En los compresores de pistones el aire se enfría mediante refrigeradores intermedios tipo radiador.

En los equipos de paletas o tornillos, el aire entra en la cámara de compresión junto con una inyección de aceite en suspensión que se encargará al mezclarse con el aire, de absorber el calor generado en la compresión. Este aceite se separa de la corriente de aire por disminución de su velocidad en el calderín separador y a través de un filtro de lanas del mismo. Una válvula de mínima presión actúa para evitar la salida de este aceite de refrigeración a la línea. El aceite funciona pues en circuito cerrado y retorna a las cámaras de compresión después de ser refrigerado en un radiador en paralelo con el de refrigeración de agua del motor, generalmente enfriada con el propio ventilador de este motor.

El caudal de aire suministrado por un compresor debe ser adecuado en cada momento a la demanda. Para ello, cabe jugar con las vueltas del motor, variando su velocidad en cada momento (regulación de velocidad), variación de la admisión (regulación volumétrica) o ambas.

En los compresores estacionarios eléctricos, por ser constante la velocidad de los motores de accionamiento, solo es posible la regulación volumétrica. En los diesel se realiza la regulación simultánea de velocidad y admisión, lo que los hace mucho más flexibles.

En las diferentes clases de regulaciones el caudal varía entre dos valores límites ajustados (presión máxima y mínima).

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Otra pieza clave en los equipos compresores es el filtro. Se pueden diferenciar filtros de gas-oil, aceite o aire del motor y filtros de aire o aceite del compresor.

Los filtros de combustible y aceite son objeto de revisión y sustitución a largo plazo. La revisión de los filtros de aire, tanto de motor como de compresor precisa mayor frecuencia, incluso llegando a ser diaria si se trabaja en ambientes con mucho polvo.

Finalmente, en lo concerniente al uso de equipos compresores han de tenerse presentes las siguientes recomendaciones a la hora de la selección del equipo más adecuado.

Habrá de seleccionarse el compresor adecuado para cada uso. No obstante, la selección del compresor adecuado se hace a partir de unos datos de consumo y producción de equipos nuevos, lo que frecuentemente da lugar a que a las pocas horas de funcionamiento se descubra que se ha quedado "corto" de aire, a costa de una inversión menor en equipo, ahorro que es pagado con creces en disminución de productividad.

Es preciso tener en cuenta que en condiciones de trabajo reales las líneas dan lugar a una caída de presión y a fugas importantes. Los equipos ya usados consumen mayor cantidad de aire que el teórico, y a su vez, los compresores con el paso del tiempo dan caudales inferiores a los iniciales.

Por todo ello, se recomienda sobredimensionar el compresor en un 20-30% por encima del caudal de demanda teórico.

La decisión de no sobredimensionar los compresores deriva, a corto o medio plazo, en pérdidas de presión y caudal, y como consecuencia en menores velocidades de penetración, mayores posibilidades de atascos y mayores desgastes por remolienda.

En este caso, y en general en el tipo de sondeos que se suelen realizar en Lanzarote, de pequeño diámetro (no practicables) y escasa longitud, el equipo compresor será de presión de trabajo media, diesel, portátil, de una etapa, silencioso y de tornillo.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Compresor

Implantación en S-1

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Implantación en S-1

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

7.1.2.- Hormigonado

Durante el avance se localizó una inestabilidad en los hastiales que comprometían la estabilidad del taladro, con la posible pérdida de herramienta y sondeo, razón por la que la Dirección Facultativa decidió el hormigonado del fuste del sondeo desde los 35 metros hasta alcanzar el emboquille de acero.

El hormigón en masa penetró por los intersticios, cuevas, y su fraguado acelerado con la adición del aditivo específico, permitió la posterior reperforación del hormigón y continuación del avance. Dadas las características de los diferentes niveles atravesados, la reperforación se ejecutó en el mismo diámetro que la primera apertura.

El hormigón en masa fue suministrado por la empresa Hormigones Orinoco S.L. mercantil cuyas instalaciones de fabricación disponen de Certificación según Real Decreto 163/2019 de Fabricación de Hormigón.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Detalle de hormigón cayendo por la canaleta del camión hormigonera

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Detalle de hormigón cayendo por la canaleta del camión hormigonera

Detalles del aditivo acelarante de fraguado

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

7.1.3.- Entubación

Una vez terminada la perforación del taladro, con el objetivo primordial de proteger sus paredes y evitar que se derrumben, se acometió la entubación del sondeo.

Aunque el sondeo no tiene vocación de ser usado como pozo filtrante, la necesidad de investigar con equipos delicados obliga a entubar el fuste.

En este caso, el sondeo de nueva ejecución se entubó mediante tubería de PVC de 90 mm de diámetro PN-10, si bien para garantizar la estabilidad de los terrenos más superficiales se prevé la colocación de un emboquille de acero en los primeros metros de cada taladro.

Como colofón a la labor de entubación, se colocó una tapa practicable que permite mediante abatimiento abrir el hueco, que queda protegido con la tapa colocada y con el candado cerrado con llave. El cierre cumple con las medidas de seguridad, impidiendo la caída accidental, o la manipulación por personas ajenas a la investigación, pero es registrable para permitir las labores de investigación futuras.

Dadas las características litológicas del sondeo, ha sido imposible el entubado completo del fuste del sondeo. Finalmente han quedado entubados 50 metros, de los cuales tienen tubería ranurada los últimos 18 metros y ciega, los otros 32 metros. En la práctica el sondeo es practicable en 50 metros, encontrándose materiales desprendidos desde ahí hasta el final de la perforación.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Para facilitar las mediciones en el interior del sondeo, y minimizar los riesgos de deterioro de sondas, cables y conducciones se ha decidido usar unión encolada, con teflón líquido, sin tornillería, ni otros elementos de acero.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

PVC-PRESIÓN UNIÓN ENCOLADA

FABRICADA SEGÚN LA NORMA **UNE EN ISO 1452.** Tubería apta para el transporte de agua a presión, enterrada o no en el exterior e interior de la estructura de los edificios, destinada a consumo humano y para usos generales.

BOCA LISA PARA UNIÓN ENCOLADO.

COLOR GRIS OSCURO. RAL 7011

USO ALIMENTARIO

AENOR Producto Certificado

Diám. ext. mm	PN 6 bar		PN 8 bar		PN 10 bar		PN 16 bar		Presentacion
	E; mm	Código	E; mm	Código	E; mm	Código	E; mm	Código	Tubos/palé atados
20	-	-	-	-	-	-	1,5	TPN2016	20/atado
25	-	-	-	-	-	-	1,9	TPN2516	20/ atado
32	-	-	-	-	1,6	TPN3210	2,4	TPN3216	10/ atado 320/pale
40	1,5	TPN406	-	-	1,9	TPN4010	3	TPN4016	10/atado 276/pale
50	1,6	TPN506	2.0	TPN508	2,4	TPN5010	3,7	TPN5016	10/atado 198/pale
63	2.0	TPN636	-	-	3.0	TPN6310	4,7	TPN6316	5/atado 246/pale
75	2,3	TPN756	-	-	3,6	TPN7510	5,6	TPN7516	174/pale
90	2,8	TPN906	-	-	4,3	TPN9010	6,7	TPN9016	116/pale
110	2,7	TPN1106	3,4	TPN1108	4,2	TPN11010	6,6	TPN11016	77/pale
125	3,1	TPN1256	3,9	TPN1258	4,8	TPN12510	7.4	TPN12516	61/pale
140	3,5	TPN1406	4,3	TPN1408	5,4	TPN14010	-	-	53/pale
160	4	TPN1606	4,9	TPN1608	6,2	TPN16010	-	-	34/pale
180	4,4	TPN1806	5,5	TPN1808	6,9	TPN18010	-	-	30/pale
200	4,9	TPN2006	-	-	7,7	TPN20010	-	-	25/pale
250	6,2	TPN2506	-	-	9,6	TPN25010	-	-	16/pale
315	7,7	TPN3156	-	-	12,1	TPN31510	-	-	9/pale

*OTROS DIAMETROS Y PRESIONES CONSULTAR

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

AENOR

Certificado AENOR de Producto
Plásticos

AENOR
Producto Certificado

001/006480

AENOR certifica que la organización

CANARIAS DE PLASTICOS, S.A.

con domicilio social en	PI VALLE DE GÜIMAR, PARC. 2, MANZANA 2 38550 ARAFO (Santa Cruz De Tenerife - España)
suministra	Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado, para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios
conforme con	UNE-EN 1329-1:2014+A1:2018 (EN 1329-1:2014+A1:2018)
Marca comercial	CANPLASTICA
Serie	B
Diámetros (mm)	32 - 40 - 50 - 63 - 75 - 80 - 90 - 100 - 110 - 125 - 160 - 200 - 250 - 315
Centro de producción	PI VALLE DE GÜIMAR, PARC. 2, MANZANA 2 38550 ARAFO (Santa Cruz De Tenerife - España)
Esquema de certificación	Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 01.14.
Fecha de primera emisión	2015-10-27
Fecha de última emisión	2021-02-01
Fecha de expiración	2026-02-01

Rafael GARCÍA MEIRO
Director General

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con acreditación nº 1/C-PR271

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

División analítica y tecnología industrial
División aguas y medio ambiente
División higiene y mantenimiento ind.

LANUTEC
LABORATORIO NUEVAS TECNOLOGÍAS

INFORME DE ENSAYO

CANPLASTICA
Pol.Ind.Valle de Güimar (Manzana 2 par.2)
ARAFO (TENERIFE)

Nº de Registro:	12 /00457	Tecnico de recogida: Recibida en nuestros Laborat.	
Fecha Entrada:	23/03/2012		
Fecha de Salida:	23/04/2012	Hora de recogida 11,35	Pág .1 de 2.

Descripción de la muestra:	Ensayo de migración en tubo de policloruro de vinilo no plastificado PVC-U para conducción de agua a presión.
Lugar de Recogida	Recepcionadas en nuestros laboratorios
Tipo de analisis:	Analisis de Acrilamida, Epiclorhidrina y Cloruro de vinilo. (R.D. 140/2003 de 7 de Febrero de 2003).

COMPONENTE	Res. Type/ Quan Ions	RESULTADOS ppb	MAXIMO ADMISIBLE
ACRILAMIDA	Id. 202.0	<0,001	<0,1
EPICLORHIDRINA	Id. 117.0	<0,001	<0,1
CLORURO DE VINILO	Id. 234.0	<0,001	<0,1

COMENTARIO: NO SE DETECTA MIGRACION

BASE: Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero de 2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Los resultados solo concierne al o los objetos presentados a ensayos.
El informe del ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin el consentimiento del laboratorio.

Dirección del Laboratorio — Dirección Tecnica:

LANUTEC

Fdo.Mari Carmen Paz Bernal — Fdo. Consuelo Azcarate Aguilar

Laboratorios Nuevas Tecnologias S.L.	AUTORIZACIONES
Pol.Ind. La Red parcela 9 nave A-20	Acreditado por ENAC norma UNE EN ISO 17025
Tlfno. 95 563 05 25	Consejeria Agricultura y Pesca A/31
e.mail: lanutec@lanutec.com	Homologado Colegio Oficial de Biologos
41500 ALCALA DE GUADAIRA SEVILLA	Labo.control de Cuencas Minist.Medio Ambiente.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Detalle de entubado de PVC con unión encolada

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Detalle de tuberías ranuradas y no alteradas antes de su colocación

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

7.2.- Localización de los Sondeos

El lugar en el que se ha ejecutado el sondeo vendrá definido por las coordenadas utm que representan el emboquille del mismo.

	X_{UTM}	Y_{UTM}	Profundidad prevista (m)
Sondeo de investigación S1	630.255	3.220458	62,5

Sondeo:

Profundidad sondeo: 62,5 m

Nivel Freático: 23,1 m

Diámetro perforación: 220 mm

X_{UTM}: 630.255

Y_{UTM}: 3.202.458

Z: 23,1

De 0 a 3 metros, se ha localizado una colada alterada (semejante al afloramiento del entorno).

De 3 a 8 metros, se ha atravesado una colada bastante masiva (poco porosa y poco fracturada) conformada por basalto olivínico de color gris.

Entre 8 y 9 metros, pasada de arcillas rojizas (el ripio sale mezclado con fragmentos que caen de la parte superior). Podría tratarse de un suelo entre coladas, no rubefactado, o bien de una colada única con una fractura tal que se haya producido una alteración de diaclasa con la desintegración del basalto en tectosilicato (arcilla). Parece más coherente la primera opción, dados los bajos niveles de meteorización a esa profundidad.

Entre 9 y 24 se localiza una litología parecida a la atravesada en los metros que van desde el 4 al 8, aunque un poco más fracturada.

De 24 a 25, cueva (parece que pueda ser el contacto entre la colada superior y la inferior).

De 25 a 28, macizo rocoso de mayor calidad (parece que sea el nivel que retiene el agua en al acuífero inferior, sin dejarla ascender hacia cotas superiores).

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

De 28 a 35, se localiza una anomalía en el macizo rocoso, identificada como piroclastos, escorias sueltas. Su granulometría va desde garbancillo a grava fina a techo del nivel, para aumentar su tamaño según se avanza, hasta la grava gruesa o el bolo. Colores caldera y negros. Se localiza un primer alumbramiento a los 31-32 metros con ligeros incrementos según avanzamos en este nivel.

Tras el hormigonado de los 35 metros iniciales obligado por las caídas continuas de material de ese nivel anómalo, su fraguado y reperforación en el mismo diámetro, se prosigue la profundización.

Entre 35 y 41 metros cambio litológico a un basalto poco poroso, restos blancos ¿diabasa?, que conforma un macizo rocoso de calidad media.

Desde el metro 41 hasta los 45 metros se localiza un ligero cambio litológico, con la presencia de un basalto afanítico masivo, antes de la localización de una nueva oquedad de una altura de un metro aproximadamente.

A partir del metro 46 y hasta los 49 metros, nueva anomalía en forma de escorias rojizas, y grises, piroclastos en definitiva sueltos. Se observan carbonatos precipitados incrustados en la matriz basáltica (efecto de la presión litostática y la temperatura sobre el nivel acuífero encajante). Siguen los alumbramientos al interior del taladro.

De 49 a 53 metros siguen más escorias, con el incremento asociado de la cantidad de agua interceptada.

Entre 53 y 60 metros pasada litológica más tenaz, aunque en las fotografías de los ripios solo se vean gravas, hay finos de polvo de roca que arrastró el agua. Grano más fino a muro, lo que muestra una ganancia de calidad en el macizo.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Finalmente, a los 60 metros nuevo cambio, rotura de un nuevo nivel acuífero con piroclastos más gruesos, que continua hasta 62,5 metros, profundidad donde se abandona el avance.

Afloramientos alrededor del pozo (semejantes al material perforado de 0 a 3 metros)

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de primera colada (alterada), entre 0 y 3 metros

Ripio de primera colada (masiva, poco porosa y poco fracturada), entre 4 y 6 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de arcillas rojizas entre 8 y 9 metros (mezcladas con material más grueso caído de arriba)

La parte inferior, lo mismo de la foto anterior.
La parte superior, segunda colada semejante a la primera, aunque algo más fracturada.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de segunda colada (algo fracturada), entre 9 y 12 metros

Ripio de segunda colada (algo fracturada), entre 12 y 15 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de segunda colada (algo fracturada), entre 15 y 18 metros

Ripio de segunda (colada algo fracturada), entre 18 y 21 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de segunda colada (algo fracturada), entre 21 y 24 metros

Ripio de tercera colada: masiva y de más calidad, entre 25 y 28 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de piroclastos, entre 28 y 31 metros

Ripio de piroclastos, entre 31 y 32 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de piroclastos, entre 31 y 32 metros

Ripio de piroclastos, entre 32 y 35 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de piroclastos, entre 32 y 35 metros

Ripio de basalto poco poroso, entre 35 y 38 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Mismo detalle de 38 a 41 metros

Ripio de basalto afanítico, entre 41 y 44 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de piroclastos, entre 44 y 47 metros

Ripio de piroclastos, entre 47 y 50 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de piroclastos, entre 50 y 53 metros

Ripio de piroclastos, entre 53 y 56 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de roca más tenaz, entre 56 y 59 metros

Detalle de grano anterior

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ripio de piroclastos de gran tamaño, entre 59 y 62 metros

Escorias acumuladas bajo la cabeza de rotación correspondientes al final del sondeo

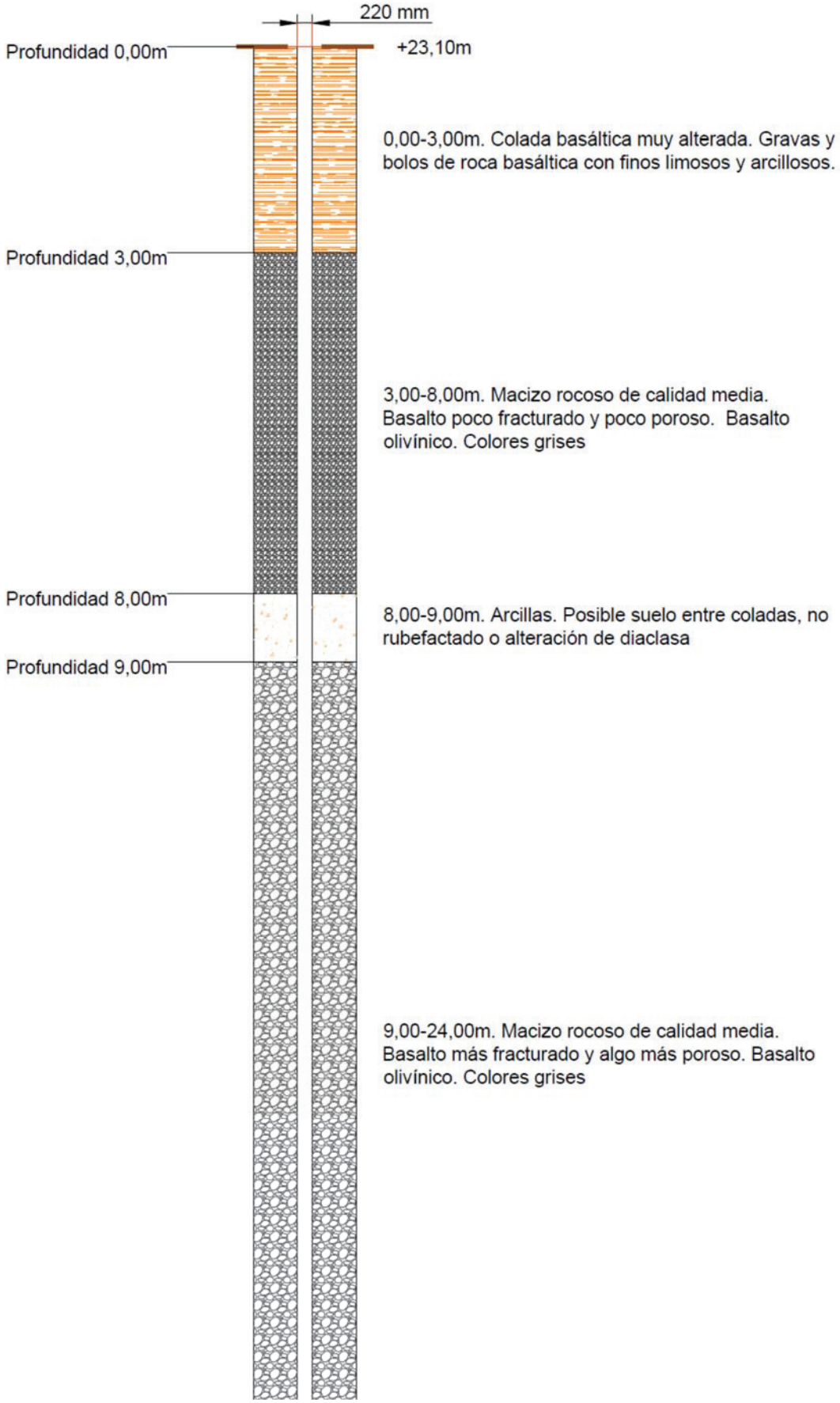
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Secuencia desde 0 a 62 metros. Al fondo inicio de sondeo, en primer término, final

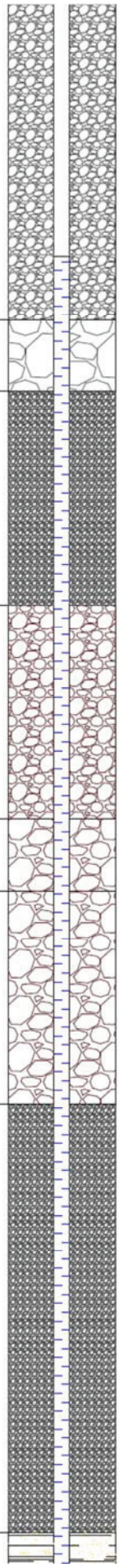
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



Profundidad 24,00m

Profundidad 25,00m

24,00-25,00m. Anomalía en el macizo rocoso. Pirocalastos de gran tamaño. Posible cueva, Caída de la sarta de perforación por falta de material. Pérdida de aire.

25,00-28,00m. Macizo rocoso de calidad media. Basalto poco fracturado y poco poroso. Basalto olivínico. Colores grises

Profundidad 28,00m

28,00-31,00m. Anomalía en el macizo rocoso. Piroclastos de granulometria de tamaño grava y garbancillo. Colores calderas y negros

Profundidad 31,00m

31,00m primer alumbramiento de agua de mar

Profundidad 32,00m

31,00-35,00m. Piroclastos de granulometria de tamaño bolo. Escorias sueltas. Colores calderas y negros. Aumento del alumbramiento a muro del nivel

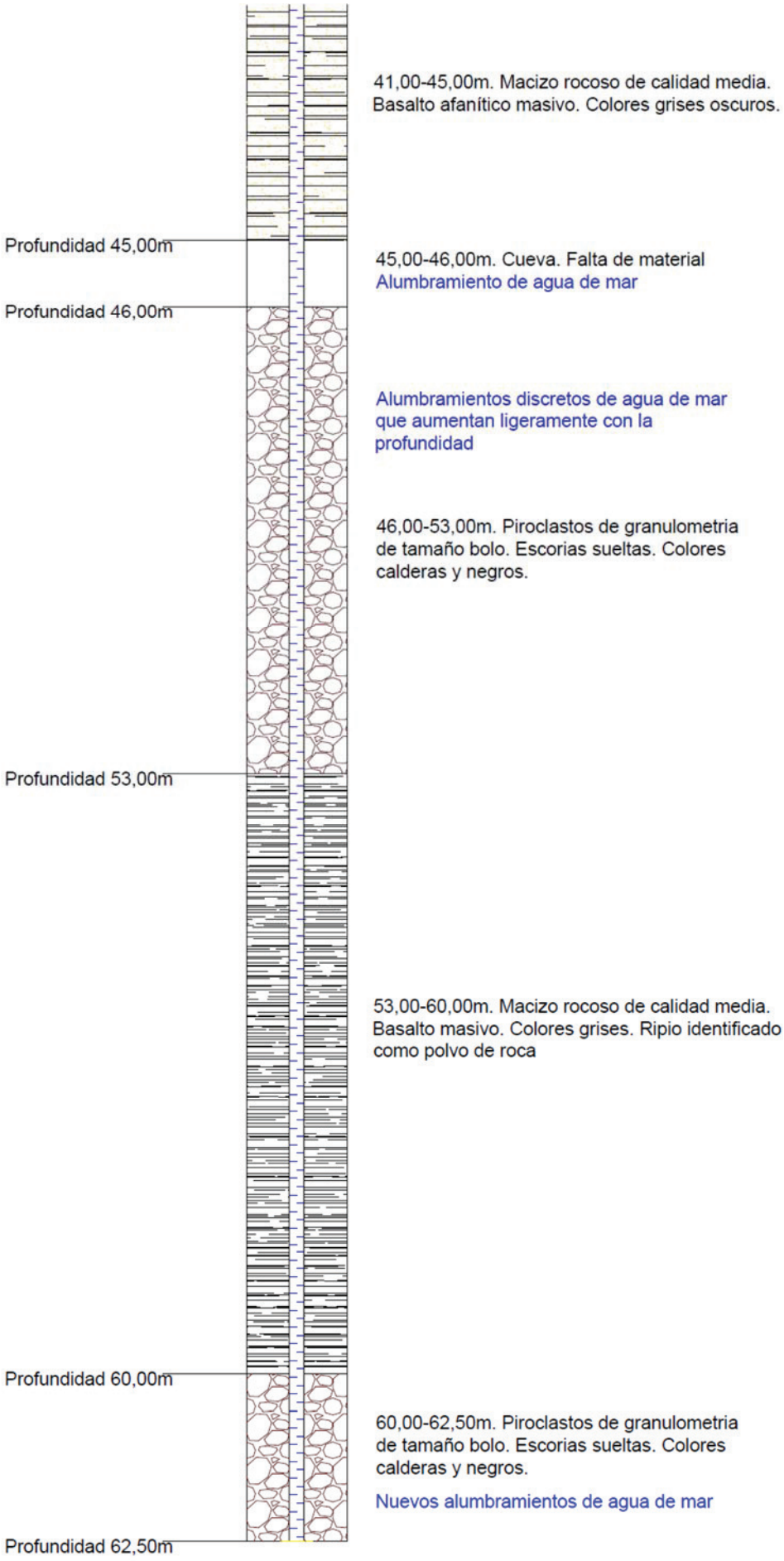
Profundidad 35,00m

35,00-41,00m. Macizo rocoso de calidad media. Basalto poco fracturado y poco poroso. Presencia de diabasas. Colores grises oscuros.

Profundidad 41,00m

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

7.3.- Pruebas Analíticas

7.3.1.- Perfiles de Conductividad

Previo al momento de realizar la toma de muestras para la caracterización del acuífero interceptado mediante ensayos en laboratorio acreditado, se llevó a cabo la ejecución de dos perfiles de conductividad sobre la columna de agua existente en el sondeo.

Para el primero de los perfiles se usó un equipo profesional HACH HQ30d con sonda de conductividad HACH, especial para pozos, de 30 metros de longitud.

Equipo Hach HQ30d		
Z=+23,1 metros		Fecha: 21/06/2023
Profundidad (m)	**Conductividad (mS/cm)**	**Temperatura (ºC)**
23,1	41,3	21,3
24,0	41,5	20,6
25,0	41,8	20,1
26,0	41,8	20
27,0	42,1	19,9
28,0	44,4	19,8
29,0	45,1	19,8
30,0	46,4	19,7

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Conociendo ya la existencia del agua de mar en el interior del pozo, aunque con la presencia de una interfase salobre localizada en la parte más superficial, se planteó realizar un perfil de la columna completa, o al menos la columna de agua practicable. Para este segundo ensayo se usó un equipo profesional SOLINST TLC Model 107 con sonda de conductividad integrada, especial para pozos, de 100 metros de longitud.

SOLINST TLC Model 107		
Z=+23,1 metros		Fecha: 21/06/2023
Profundidad (m)	**Conductividad (mS/cm)**	**Temperatura (ºC)**
23,1	41,2	20,2
24,0	41,7	20,0
25,0	41,8	19,7
26,0	41,9	19,7
27,0	42,3	19,6
28,0	44,4	19,6
29,0	45,0	19,5
30,0	46,3	19,5
31,0	45,4	19,4
32,0	47,0	19,3
33,0	47,0	19,3
34,0	47,5	19,3
35,0	47,6	19,3
36,0	47,7	19,3
37,0	48,1	19,2
38,0	48,1	19,2
39,0	48,3	19,2
40,0	48,4	19,2
41,0	48,5	19,2
42,0	48,6	19,2
43,0	48,7	19,2
44,0	48,8	19,2
45,0	48,9	19,2
46,0	49,1	19,2
47,0	49,1	19,2
48,0	49,2	19,2

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Conductivímetro termómetro con sonda

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Sonda pautada de 100 metros

Conductivímetro Hach con sonda de 30 metros

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

7.3.2.- Toma de muestra

Analizados los resultados del perfil de conductividad, se decidió hacer dos tomas de muestra, la primera de ellas, profunda en el sondeo, al menos alejándose de la interfase y la otra directamente sobre el agua de mar directamente en la costa de La Santa.

El muestreo del sondeo se realiza con un muestreador a intervalos discretos modelo SOLINST 425 con toma muestras de acero 1,66"x2ft con carrete para 150 metros, al que se le aplicó una presión de apertura y cierre adecuada para los más de 27 metros donde muestreó.

Muestreador discreto y carrete

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Carrete con tubería PEDB

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

7.3.3.- Caracterización de aguas alumbradas y agua de mar

Trasladadas las muestras a laboratorio acreditado, se ha procedido a analizar los parámetros básicos que permiten la caracterización físico-química de las aguas muestreadas. Se realizaron ensayos de conductividad eléctrica a 20ºC, de Total de Sólidos Disueltos y de iones y cationes habituales en el agua de mar. También se ensayaron parámetros microbiológicos presentes en el agua de pozo. Se ofrecen a continuación unos extractos de las mismas actas, cuyos originales íntegros se ofrecen en el apartado de Anexos.

INFORME ANALÍTICO — **AZ232085**

DATOS PETICIONARIO

NOMBRE/NIF: CONSULTING DE INGENIERÍA LANZAROTE S.L., ESB35697580
DIRECCIÓN: C/ Princesa Ico nº 87, 1º I, PLAYA HONDA

DATOS DE LA RECOGIDA DE LA MUESTRA (*) — Datos en verde: datos aportados por cliente

PRODUCTO A ENSAYAR: Agua de pozo — FECHA MUESTREO: 19/06/2023 — RÓTULO: Sondeo 1- Tragsa
FECHA DE ENTRADA: 19/06/2023 — ENVASE: Plástico 2 L — HORA:---
OPERARIO MUESTREO: Peticionario — PUNTO MUESTREO: Sondeo 1- Tragsa
OBSERVACIONES:

Parámetros	ITE	Método	Resultado	Unidad	Límites
Conductividad (20ºC)	LZCA-004	Conductimétrico	42.8	mS/cm	-

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

INFORME ANALÍTICO

AZ232139-REV. 1

DATOS PETICIONARIO

NOMBRE/NIF: CONSULTING DE INGENIERÍA LANZAROTE S.L., ESB35697580
DIRECCIÓN: C/ Princesa Ico nº 87, 1º I, PLAYA HONDA

DATOS DE LA RECOGIDA DE LA MUESTRA (*) Datos en verde: datos aportados por cliente

PRODUCTO A ENSAYAR: Agua de pozo FECHA MUESTREO: 21/06/2023 RÓTULO: Sondeo 1- Tragsa
FECHA DE ENTRADA: 21/06/2023 ENVASE: Plástico 2 L, cristal estéril 100 ml HORA:---
OPERARIO MUESTREO: Peticionario PUNTO MUESTREO: Sondeo 1- Tragsa
OBSERVACIONES: Este informe anula el emitido con misma denominación y fecha 03/07/2023

Parámetros	ITE	Método	Resultado	Unidad	Límites
Cloruros*	LZCA-035	Volumétrico	15952.5	mg/l	-
Sulfatos*	LZCA-020	UV-VIS	2350	mg/l	-
Nitratos*	LZCA-024	UV-VIS	17.2	mg/l	-
Calcio*	LZCA-022	Volumétrico	370.74	mg/l	-
Magnesio*	LZCA-022	Volumétrico	1111.95	mg/l	-
Potasio*	LZCA-039	UV-VIS	515	mg/l	-
Sodio*	LZCA-034	Electrométrico	8650	mg/l	-
Carbonatos*	LZCA-017	Volumétrico	0	mg/l	-
Bicarbonatos*	LZCA-017	Volumétrico	167.10	mg/l	-
pH	LZCA-005	UNE-EN ISO 10523:2012	7.9 a 25.3ºC	Unid.pH	-
Sól.tot.disueltos TDS*	LZCA-018	Gravimétrico	33100	mg/l	-

Parámetros	ITE	Método	Resultado	Unidad	Límites
Bact.Coliformes*	LZCA-012	Filtración en membrana	8	ufc/100ml	-
Escherichia coli*	LZCA-012	Filtración en membrana	8	ufc/100ml	-
Enterococos*	LZCA-019	Filtración en membrana	0	ufc/100ml	-

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

INFORME ANALÍTICO | **AM232138**

DATOS PETICIONARIO

NOMBRE/NIF: CONSULTING DE INGENIERÍA LANZAROTE S.L., ESB35697580
DIRECCIÓN: C/ Princesa Ico nº 87, 1º I, PLAYA HONDA

DATOS DE LA RECOGIDA DE LA MUESTRA (*) Datos en verde: datos aportados por cliente

PRODUCTO A ENSAYAR: Agua de mar FECHA MUESTREO: 21/06/2023 RÓTULO: Pozo capt sala máquinas
FECHA DE ENTRADA: 21/06/2023 ENVASE: Plástico 2 L HORA:---
OPERARIO MUESTREO: Peticionario PUNTO MUESTREO: Agua de mar- Costa de La Santa
OBSERVACIONES:

Parámetros	ITE	Método	Resultado	Unidad	Límites
Conductividad (20ºC)*	LZCA-004	Conductimétrico	48.7	mS/cm	-
Cloruros*	LZCA-035	Volumétrico	19940	mg/l	-
Sulfatos*	LZCA-020	UV-VIS	2600	mg/l	-
Nitratos*	LZCA-024	UV-VIS	8.8	mg/l	-
Calcio*	LZCA-022	Volumétrico	410.82	mg/l	-
Magnesio*	LZCA-022	Volumétrico	1391.46	mg/l	-
Potasio*	LZCA-039	UV-VIS	389	mg/l	-
Sodio*	LZCA-034	Electrométrico	10900	mg/l	-
Carbonatos*	LZCA-017	Volumétrico	0	mg/l	-
Bicarbonatos*	LZCA-017	Volumétrico	141.78	mg/l	-
pH	LZCA-005	UNE-EN ISO 10523:2012	8.0 a 25.3ºC	Unid.pH	-
Sól.tot.disueltos TDS*	LZCA-018	Gravimétrico	36200	mg/l	-

Se realiza la comparación entre aniones y cationes, para finalmente comparar la conductividad y los TDS. A continuación, se ve la columna de parámetros, en el centro los valores obtenidos en el agua tomada del pozo y en la derecha el agua tomada directamente en el mar.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Cloruros*	15952.5	19940
Sulfatos*	2350	2600
Nitratos*	17.2	8.8
Calcio*	370.74	410.82
Magnesio*	1111.95	1391.46
Potasio*	515	389
Sodio*	8650	10900
Carbonatos*	0	0
Bicarbonatos*	167.10	141.78
pH	7.9 a 25.3ºC	8.0 a 25.3ºC
Sól.tot.disueltos TDS*	33100	36200

A continuación, se ofrece un cálculo que refleja el porcentaje de cada parámetro ensayado en la muestra del pozo respecto a los datos obtenidos para el mismo parámetro en la muestra tomada directamente en el mar.

Cloruros: 15952,50/19940= **80%**

Sulfatos: 2350/2600= **90%**

Nitratos: 17,2/8,8= **195%**

Calcio: 370,74/410,82= **90%**

Magnesio: 1111,95/1391,46= **80%**

Potasio: 515/389= **132%**

Sodio: 8650/10900= **80%**

Bicarbonatos: 167,1/141,78=**117%**

TDS: 33100/36200= **91,4%**

Conductividad: 42800/48700= **87%**

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Estos cálculos reflejan que los valores de aniones y cationes típicos en la disolución que forma el agua de mar (agua y sales minerales) son coherentes con los datos de conductividad y TDS, y evidencian de modo claro la naturaleza marina de la muestra de agua del pozo, como cabía esperar dada la intrusión marina natural que se da en la Isla de Lanzarote en la práctica totalidad de su costa.

Por otro lado, se han apreciado tres parámetros cuyos valores son anómalos, y estos son, los nitratos, el potasio y los bicarbonatos. En los dos primeros es obvio que esos datos corroboran la contaminación microbiológica detectada -con un recuento de 8 unidades- de Eschericha Coli, bacteria de origen fecal, y por tanto antrópico. Esta traza de contaminación cuadra con los valores anómalamente altos de nitratos (nitrógeno del amonio de orina) y potasio. El valor del bicarbonato también es anómalo, ya que ante ausencia de calcio, no podrá deberse a fenómenos de disolución de caliches u otras formaciones geológicas carbonatadas, sino que será como producto de la depuración de aguas residuales.

Se entiende como opción más probable que el aporte de agua no salada localizada en el pozo se justifique por el vertido de una estación depuradora (EDAR) vinculada a las edificaciones más próximas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

8.- INVESTIGACIÓN EJECUTADA CON MÉTODOS INDIRECTOS

A grandes rasgos puede decirse que la tomografía eléctrica busca cambios de resistividad en el terreno, o de su característica contraria, es decir, conductividad, marcando de modo gráfico y espacial aquellas zonas más propicias para la localización de agua.

8.1.- Metodología

8.1.1.- Tomografía Eléctrica

El método de la tomografía eléctrica consiste en la introducción en el terreno de una corriente continua, por medio de dos electrodos denominados A y B, conectados a una fuente de energía de intensidad conocida. Mediante otros dos electrodos (M y N) se mide la diferencia de potencial. Con estas dos medidas (intensidad y diferencia de potencial) se obtiene la resistividad aparente del material afectado por la corriente eléctrica en varios puntos del subsuelo (Figura 1).

Para optimizar la adquisición de los datos se colocan numerosos electrodos en la superficie del terreno. En cada punto de medida se seleccionan cuatro electrodos que forman las diferentes combinaciones AB-MN. De este modo se obtiene un pseudo-perfil con resistividades aparentes del terreno que tras un proceso de inversión y detallado análisis e interpretación permite identificar el modelo de subsuelo (capas con resistividad y espesor individualizados) generando un perfil interpretable de zonas semejantes eléctricamente (Figura 2).

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

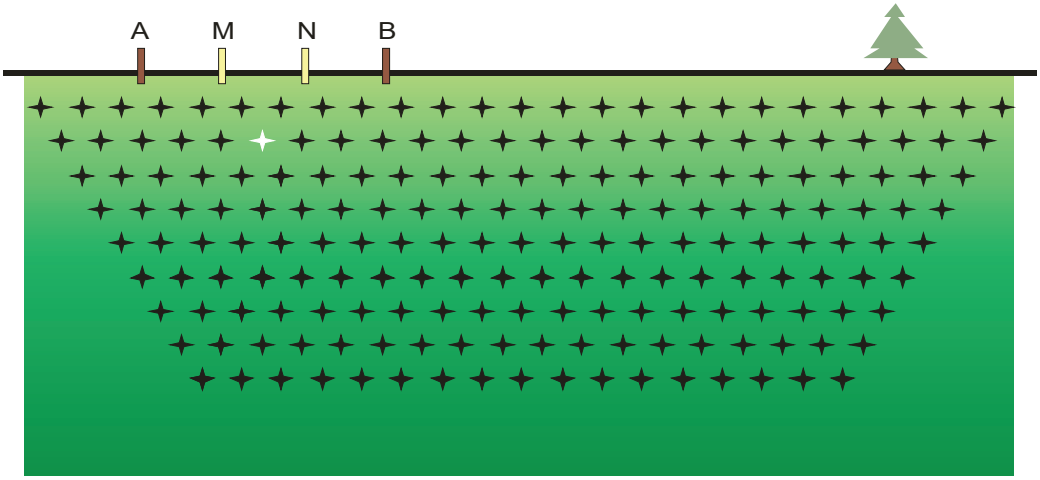


Figura 1: Dispositivo de medición típico empelando una configuración electródica Wenner-Schlumberger, donde se muestra el punto de medida (punto blanco) para la posición de los electrodos del cuadripolo y los puntos de medida que se obtendrían desplazando y variando la distancia entre electrodos (puntos negros).

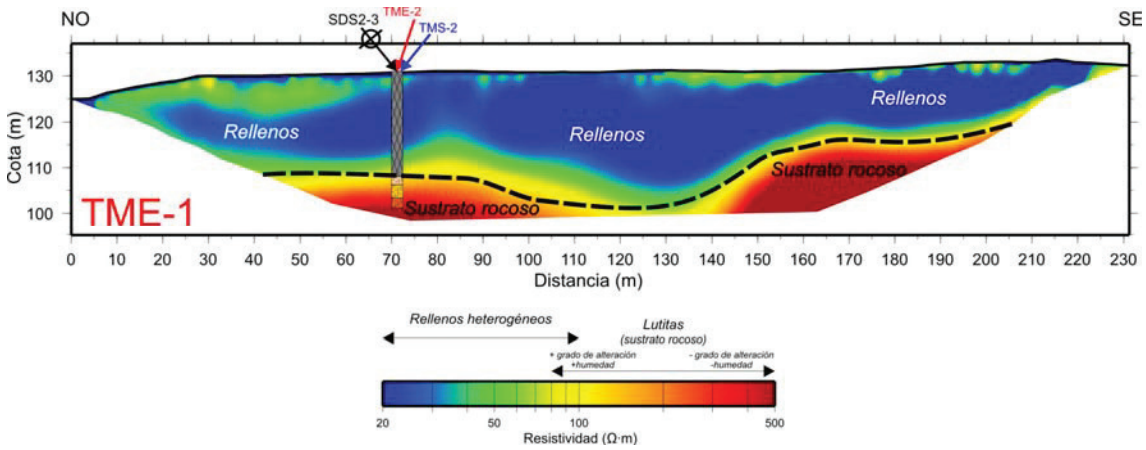


Figura 2: Modelo de resistividad del subsuelo generado a partir de lecturas de resistividad aparente obtenidas en un perfil de tomografía eléctrica.

El contraste de resistividades obtenido permite caracterizar el terreno, pudiendo llegar a diferenciar litologías en función de sus valores de resistividad. Este método permite discriminar, por ejemplo, zonas de mayor porosidad y/o menor contenido en finos (valores de resistividad relativamente altos), de valores de mayor humedad y/o mayor contenido en finos (valores más bajos de resistividad), así como zonas de sustrato sano y zonas de alteración.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Es importante destacar que, existen varios factores que influyen en los valores de resistividad del terreno como son el grado de humedad y la porosidad. Un incremento de la humedad conlleva una disminución de la resistividad de los materiales. Por el contrario, un porcentaje elevado de porosidad conlleva un aumento de los valores de resistividad, siempre y cuando la porosidad no esté ocupada por agua.

8.2.- Trabajos realizados

8.2.1.- Trabajos de Campo

Los trabajos de campo han consistido en la ejecución de dos (2) perfiles de Tomografía Eléctrica, TME-1 y TME-2, (P-2), con una longitud de cada uno de ellos de 355,00 metros, completando una longitud total de estudio de 710,0 metros lineales.

Para la ejecución de este perfil se han implantado electrodos con un espaciado entre ellos de 5,0 metros. Se han utilizado dos configuraciones electródicas distintas en la misma implantación, la tipo WENNER y la tipo DIPOLO-DIPOLO más IP (Polarización Inducida), todo ello con la premisa de obtener diferencias de potencial estables en profundidad. Se ha empleado una doble curva de inyección con un semiperiodo de 250 ms de duración y lecturas de diferencias de potencial (y por tanto de resistividad aparente) cada 1 ms. El retardo de la curva de inyección fue de 60 ms y se aplicó un filtro de paso-bajo (10 Hz) tipo Bessel. Con estos parámetros de inyección se obtiene un valor promedio (y su nivel de incertidumbre) de la resistividad aparente en cada punto de medida a partir de 136 valores distintos.

En la Tabla 1 se indican las características del perfil de Tomografía Eléctrica realizado, mostrando información sobre el nombre de implantación, la longitud de la misma, el

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

número total de electrodos empleados, el espaciado entre estos, la configuración electródica y el número de medidas realizadas.

Tabla 1. *Características de los perfiles eléctricos realizados*				
Nombre del perfil	**Longitud del perfil (m)**	**Nº de electrodos/ Separación entre electrodos(m)**	**Configuración electródica**	**Número de medidas realizadas**
TME-1	**355,0**	**72/5,0**	**DP-DP**	**2875**
	355,0	**72/5,0**	**WENNER**	**1274**
TME-2	**355,0**	**72/5,0**	**DP-DP**	**2875**
	355,0	**72/5,0**	**WENNER**	**1274**

Para referenciar topográficamente los perfiles se ha empleado la cartografía existente de la zona, así como puntos obtenidos mediante GPS y referencias "in situ" tomadas durante la adquisición de los datos. En la Tabla 2 se indican las coordenadas del inicio y final de cada perfil de Tomografía Eléctrica realizado:

Tabla 2. *Características de los perfiles eléctricos realizados*		
Nombre del perfil	Coordenadas Inicio perfiles	Coordenadas Final perfiles
TME-1	X:630095 / Y:3220408	X:630436 / Y:3220498
TME-2	X:630297 / Y:3220327	X:630223 / Y:3220674

8.2.2.- Trabajo de gabinete

El trabajo de gabinete ha consistido en el procesado e interpretación de los datos obtenidos en la campaña de campo, la realización de planos de posicionamiento, la preparación de perfiles de síntesis y la elaboración de este informe.

Los datos de resistividad eléctrica aparente registrados en campo se procesaron e interpretaron utilizando diferentes parámetros de inversión para obtener modelos geoeléctricos del terreno.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Los datos teóricos producidos por los modelos de inversión de la resistividad eléctrica generados en gabinete se comparan, de manera iterativa, con los valores de resistividad aparente medidos en campo. Si la comparación es buena, es decir, “residuos” pequeños entre valores observados y teóricos, se detiene el proceso de iteración. Si el ajuste no es bueno, el proceso continúa hasta que se alcanza la convergencia entre dichos valores. La comparación entre los valores medidos y los obtenidos por el modelo de inversión y la rapidez de la convergencia, son indicativos del error RMS de ajuste del modelo.

El RMS proporciona un valor estimativo de la calidad de la solución ya que depende de la cantidad de residuos (número de lecturas de resistividad aparente obtenidos en campo) que se incorporen al problema y por lo tanto no define de manera exacta la calidad de la inversión. Por ejemplo, en las mismas condiciones de inversión (parametrización, damping, etc.) y desviación estándar de los datos de campo, un modelo con más residuos puede producir mayores valores de RMS que un modelo con una menor cantidad de residuos sin perjuicio en la calidad del modelo. En este estudio se han obtenido datos de resistividad aparente del terreno de buena calidad, y se ha alcanzado la convergencia de los modelos en las primeras tres (3) iteraciones, con un error (RMS) bajo.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

8.3.- Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos con los ensayos de prospección geofísica realizados. En el presente estudio geofísico se han realizado dos (2) perfiles de Tomografía Eléctrica, TME-1 y TME-2, de 355,0 metros de longitud efectiva cada uno.

Se ha realizado la toma de datos con dos configuraciones electródicas distintas a fin de localizar posible presencia de flujo de agua. Por un lado, se realiza medición con configuración Wenner, más estable, y por otro, se realiza medición con configuración Dipolo-Dipolo, de modo que obtengamos el modelo de resistividad eléctrica del terreno.

La posición de los perfiles eléctricos ejecutados se muestra en el Plano nº2. Los datos de elevaciones de los modelos de resistividad eléctrica se basan en observación visual en campo y en modelos digitales del terreno. Los modelos de resistividad eléctrica del terreno, se muestran a continuación. A partir del procesado de los datos recopilados, el rango de resistividad eléctrica varía entre 5 y 1.000 Ohm·m, y para la mejor comprensión de los modelos se ha elegido una horquilla de resistividades eléctricas entre los 20 y los 400 Ohm·m, para identificar las zonas con mayor contenido en agua.

Estos valores de resistividad eléctrica pueden correlacionarse según dos (2) rangos, que podrían corresponder con cambios litológicos identificados en el sondeo. Los rangos identificados inicialmente, se han delimitado en los modelos de tomografía eléctrica, mediante una línea discontinua, según la siguiente nomenclatura:

- Rango 1: Materiales alterados superficiales: del tipo granular (arenas, gravas, limos y arcillas), que aparece en superficie y coladas basálticas con diferentes grados de alteración. Esta capa aparece en superficie en la mayor parte de toda la longitud de

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

ambos perfiles, variando su potencia entre los 6,0 y los 20,0 metros. Los valores de resistividad de este nivel varían entre 20 y 50 Ohm·m. Los valores más bajos de resistividad (tonos azules) se corresponde con niveles muy conductores que podrían estar formados por materiales arcillosos.

- Rango 2: Sustrato rocoso heterogéneo con piroclastos y escorias: Presenta todo el rango de resistividad eléctrica debido a la heterogeneidad y a la alteración de los materiales y al contenido en agua, y se localizan por debajo de los materiales del Rango 1, extendiéndose hasta la máxima profundidad de investigación. Dentro de este rango se pueden discernir dos sub-rangos, en función del contenido en agua:
    - Sustrato rocoso con mayor contenido en agua: materiales pertenecientes al sustrato rocoso con un rango de resistividades eléctricas de entre 20 y 100 Ohm·m. Aparecen principalmente en la zona central de ambos perfiles y en profundidad. El descenso en los valores de resistividad parece estar ocasionado por la intrusión de agua marina, haciendo que los valores de resistividad eléctrica del sustrato bajen desde los 200-400 Ohm·m a los 20-100 Ohm·m.
    - Sustrato rocoso con menor contenido en agua: materiales pertenecientes al sustrato rocoso con un rango de resistividades eléctricas de entre 100 y 400 Ohm·m. Aparece intercalado entre el sustrato rocoso con mayor contenido en agua.

Por tanto, esta distribución de resistividades dentro del mismo paquete litológico, que en principio debería ser resistivo, puede deberse a la existencia de un nivel freático en profundidad que hace descender los valores de resistividad del basalto hasta los 20- 100

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Ohm·m. Las zonas más conductoras (tonos azules) dentro del sustrato rocoso son las de mayor contenido en agua, y se localizan para el TME-1 a cota -30 m y para el TME-2 a cota -16 m aproximadamente.

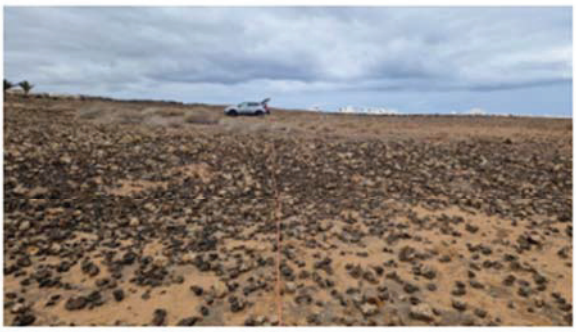
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

FVista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-1.

Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-1.

Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-1.



Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-1.

Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-1.

Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-1.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-2.

Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Sísmica de Refracción TMS-2.

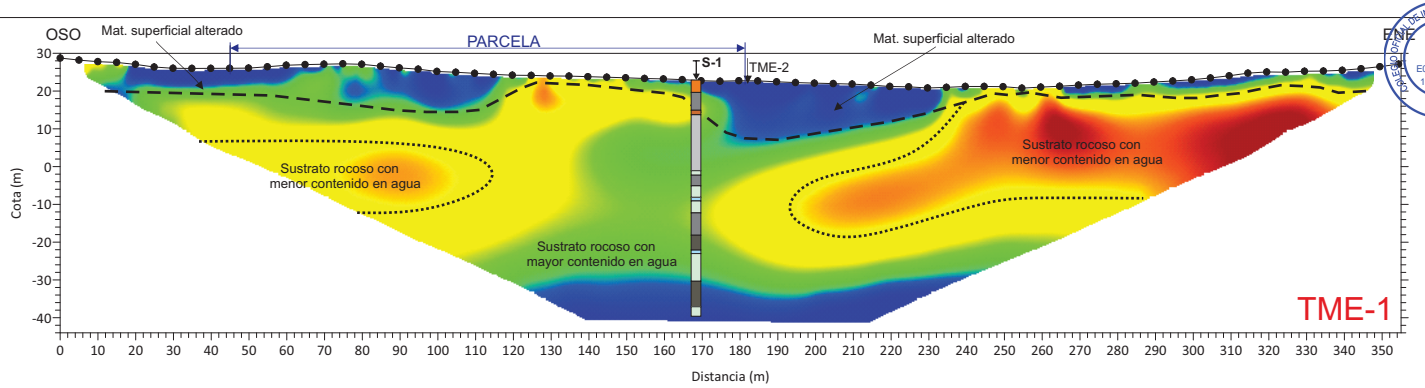
Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-2.

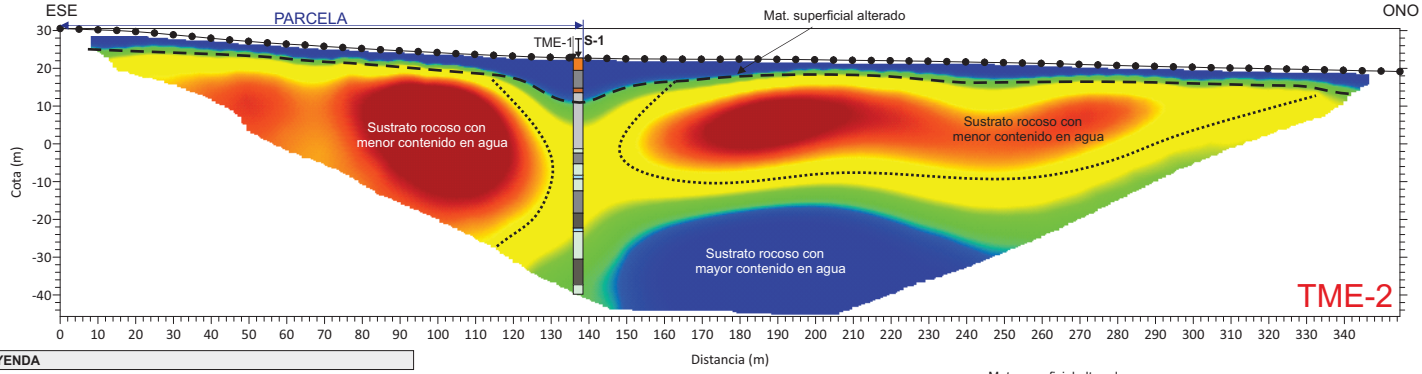
Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-2.

Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-2.

Vista parcial de la implantación del perfil de Tomografía Eléctrica TME-2.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME





LEYENDA

- Materiales geoelectricamente diferenciables
- Colada basaltica muy alterada
- Arcillas
- Basalto olivínico poco fracturado
- Basalto olivínico más fracturado
- Basalto afanítico masivo
- Piroclastos
- Alumbramiento agua marina
- S-1 Punto de sondeo

Mat. superficial alterado

Sustrato rocoso heterogéneo con piroclastos y escoria

Sustrato rocoso con mayor contenido en agua

Sustrato rocoso con menor contenido en agua

20 50 100 200 300 400

Resistividad (Ω.m)

ESCALA

DIN A3 1 : 1000

0 10 20 30 40

metros

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

9.- ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

9.1.-Descripciones generales de las características hidrogeológicas y geomorfológicas de la zona

Con ánimo de no resultar redundante en la información aportada, se entiende que las descripciones de características hidrogeológicas y geomorfológicas quedan profusamente definidas en los apartados 5.1. a 5.4, dentro del epígrafe Estudio del Medio Físico.

9.2.-Determinación de los parámetros de permeabilidad, porosidad, dirección y velocidad de los desplazamientos del agua en el subsuelo

Como preámbulo debería decirse que la determinación de los parámetros a los que hace referencia este epígrafe, es tarea compleja, ya que la génesis geológica basada en el vulcanismo, y la práctica ausencia de tectónica, provocan que la característica más relevante sea la anisotropía del medio.

La anisotropía impide definir porosidad, fracturación o diaclasamiento, de modo concluyente, lo que afectará directamente a la dirección y velocidad de los desplazamientos en el subsuelo, teniendo cambios radicales en un mismo sustrato.

Por tanto solo quedaría hablar de generalidades, y usando como base los datos ofrecidos por el Consejo Insular de Aguas, en el Modelo Conceptual de Aguas Subterráneas de la Demarcación Hidrográfica de Lanzarote, tenemos lo siguiente:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Los valores de la permeabilidad de los basaltos de Lanzarote son muy variables, decreciendo en general con la edad.

Situación	Formación geológica	Permeabilidad (m/día)	Porosidad efectiva
Famara, parte occidental	Basaltos Serie I	0,05 - 0,2	0,05 - 0,10
Presa de Mala	Intrusiones basálticas	0,00 - 0,2	0,01 - 0,02
Presa de Mala	Basaltos Serie I	0,05 - 0,5	0,16 - 0,20
Femés, Punta de Papagayo	Basaltos Serie I	0,01 - 0,1	
Femés, parte occidental	Basaltos Serie I	0,0002	
Montaña de Fuego	Coladas de lava Serie II	1	
Puerto de Mármoles	Escorias y Basaltos Serie III	1.700	0,4
	Coladas basálticas Serie III	550	0,01 - 0,02

Tabla 8. Valores de permeabilidad y porosidad efectiva en la isla de Lanzarote. Fuente: SPA-15 (1975)

Para los basaltos recientes se calculan transmisividades de 3.000 m^2/día; en los basaltos de la Serie II, la permeabilidad media se estima en 1 m/día. Los valores menores se corresponden con los basaltos antiguos, siendo los más frecuentes de 0,1 m/día. En áreas con importantes intrusiones, la permeabilidad media puede variar entre 0,01 m/día a 0,001 m/día o menores. Por otra parte, especialmente cerca de la costa, puede existir un importante efecto de ensanchamiento y aumento de la frecuencia de las fisuras por descompresión, elevando con ello la permeabilidad.

La colada basáltica alterada (Nivel 0) pueden presentar en general permeabilidad variable (de alta a baja según el tramo; 10-1<k<10-5 cm/s) en función de la distribución más o menos homogénea de los finos y de su compacidad, pudiéndose producir drenajes deficientes y escorrentía superficial en las zonas con más finos adecuadamente compactadas. En este caso, el elevado encharcamiento que se produjo durante la

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

perforación del agua alumbrada hacia la superficie, hace pensar en la moderada permeabilidad de este nivel más superficial.

Extensión amplia donde el agua se quedaba retenida

Los niveles de piroclastos sueltos, tienen una gran permeabilidad, como si de un dren se tratase. Los basaltos de las coladas presentan en general baja permeabilidad hasta el punto de considerarse impermeables.

En general, la permeabilidad vendrá condicionada por la fracturación y alteración que esté presente, siendo en general moderadas.

De otro modo, tomando los valores de la tabla desarrollada por Terzaghi y Peck (1967) y adecuada por Martínez Vargas (1991):

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Grado de Permeabilidad	Valor de K (cm/sg)	Textura del Suelo
Elevada	> 10^{-1}	Grava media a gruesa
Media	10^{-1} - 10^{-3}	Grava fina, arena media a fina, duras
Baja	10^{-3} - 10^{-5}	Arena muy fina, SM, limos a Loes
Muy Baja	10^{-5} - 10^{-7}	Limos densos, ML, arcillas, CL
Prácticamente Impermeable	< 10^{-7}	CL a CH homogéneo

Según *Terzaghi* y *Peck* (1967) Adecuación A.M.V.

Tabla de valores de permeabilidad según granulometría

Ya que los sustratos auscultados muestran mezclas más o menos heterogéneas de granulometría se puede afinar la tabla antes aportada:

Nivel 1	**Macizo rocoso fracturado**	Permeabilidad K = 10^{-3} – 10^{-7} cm/ s
Nivel 2	**Piroclastos**	Permeabilidad K = 10^{-1} cm/s

Por otro lado, la simplicidad de las labores definidas en este proyecto de investigación tiene reflejo en la sencillez del cronograma de obra, tal y como queda de manifiesto a continuación.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

9.3.-Cálculo y predicción de los efectos del vertido sobre el acuífero e indicación de las medidas adecuadas para garantizar su inocuidad

En primer lugar, se han podido confirmar las hipótesis iniciales basadas en investigaciones previas y no se ha interceptado ningún acuífero de agua dulce o salobre, de cierta relevancia, en las perforaciones. Tal y como era de esperar tras el estudio del medio físico, en el entorno más próximo a la zona de estudio la infiltración es prácticamente despreciable, lo que deriva en la inexistencia de acuíferos relevantes de origen "continental" en las proximidades. Por tanto, el alumbramiento de agua al interior del pozo está asociado a fenómenos de intrusión marina.

A la hora de pronunciarse acerca de la idoneidad de la ubicación de los futuros pozos para su uso previsto, vertido de salmuera, habrá que hacer un seguimiento sobre los parámetros de calidad del agua, para poder asegurar que el uso previsto no supone merma alguna en las propiedades del acuífero.

Una vez realizado este inciso respecto a los usos previstos y a la inspección, control y seguimiento que serían precisos sobre la explotación, podría decirse que las propiedades hidrogeológicas de los materiales atravesados (de manera especial en cuanto a su porosidad o capacidad de almacenar agua, y a su permeabilidad o facilidad para permitir el paso de un fluido) y los parámetros de diseño de la futura instalación, parecen apropiadas para pronosticar una explotación sostenible, es decir, manteniendo los parámetros de calidad del acuífero y sin tener caídas o aumentos relevantes del nivel freático en el ámbito de afección. En este sentido, también merece destacarse el hecho de que el efluente a verter, se inyectará en el acuífero con un único cambio relevante en sus propiedades, como

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

es el aumento de la conductividad eléctrica, o de la salinidad. Parece que existe un único acuífero a lo largo de toda la parcela, se trata de la intrusión marina natural en Lanzarote que permite la extensión del mar hacia tierra, conectando el mar y los futuros pozos a través de las alteraciones en la roca encajante. Esto en términos sencillos es inferir que el vertido se realizará directamente al mar -entendiendo la naturaleza de las aguas receptoras y la conexión anteriormente reseñada- y por ello en condiciones óptimas en cuanto a la dispersión y difusión de ese exceso de salinidad. Estas condiciones óptimas se dan por el tamaño del medio y por su calidad, no existiendo presiones en cuanto a vertidos de salmuera en la costa de Tinajo. Si se analiza el objeto último de esta investigación que es estudiar la posibilidad de cambiar la solución de vertido desde una conducción de desagüe por pozos en tierra, se prueba que en cuanto al medio receptor, en ambos casos es el mismo, pero con la ventaja de no existir las estructuras submarinas cuyos efectos secundarios se pretendían eliminar.

No obstante, pese a que efectivamente parece que este sea el modelo hidrogeológico y que será sostenible con el uso previsto, en la futura fase de investigación de los pozos para su puesta en servicio, se acometerá un ensayo de aforo, simulando las condiciones operativas previstas, esto es descargando en el punto de vertido el agua bombeada y tomando los niveles de la lámina de agua en el pozo. Adicionalmente debería ser el control y seguimiento periódico (medidas del nivel freático, analíticas de laboratorio, etc.) sobre la explotación el que garantice dicha sostenibilidad, y en consecuencia certifique y prolongue en el tiempo la consideración de la idoneidad de la propuesta planteada.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Si se atiende a los resultados de las cuatro analíticas realizadas, puede decirse que se trata de agua salada, procedente de intrusión marina, con conductividades esperables de antemano.

9.4.- Modelo Hidrogeológico

A partir de lo expuesto anteriormente, se ha podido describir un modelo hidrogeológico definido por las características que a continuación se citan.

Tal y como era de esperar tras el estudio del medio físico, en la zona de estudio predomina la escorrentía frente a la infiltración, de modo que no se ha interceptado ningún acuífero relevante de agua dulce o salobre durante la perforación. Si bien se ha detectado una pequeñísima interfase agua salobre/agua salada de origen incierto, que genera una gradación de la conductividad en profundidad, esos aportes que podrían deberse a pluviales, riegos, vertidos, etc., incluso el agua utilizada en la propia ejecución del sondeo, son tan poco reseñables en cuantía, que no pueden tener consideración de recurso alguno. Las pruebas microbiológicas realizadas en el acuífero muestran trazas (poco reseñables) de bacterias coliformes, por lo que ese aporte tendrá origen antrópico (posibles fugas o vertidos asociados al saneamiento de las edificaciones más próximas).

En resumen, tanto las analíticas sobre el agua alumbrada como los perfiles de conductividad llevados a cabo sobre la columna del sondeo muestran que se ha interceptado la intrusión marina, lo que confirma lo indicado en el Modelo Conceptual de Aguas Subterráneas de la Demarcación Hidrográfica de Lanzarote, respecto a que no hay masas subterráneas en el entorno que deban ser preservadas.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Si el estudio se centra en la mecánica y génesis del acuífero marino, y por ende del alumbramiento de agua, habrá que decir lo siguiente:

- Se observaron varios alumbramientos en el sondeo, y dada la cantidad de alteraciones del macizo, es difícil precisar a qué cotas se han producido, pero las entradas más significativas, se han producido por debajo de la cota cero, aquellas donde el agua se encontraba a presión litostática.
- No obstante, el nivel de agua ascendió finalmente a la cota 0, no apreciándose variaciones significativas asociadas a los regímenes mareales. Se puede hablar por tanto, de un acuífero cautivo con un nivel piezométrico unos metros bajo la cota 0, que una vez ejecutadas la perforaciones encontró su nivel freático ligeramente por debajo de dicha cota 0. Cabe resaltar que el alumbramiento se produjo de manera importante al cortar la roca encajante, dada su gran capacidad de almacenamiento y de transmisividad.

Finalmente, interpretando todos estos datos desde una perspectiva que facilite la decisión acerca de la idoneidad o no, de la ubicación de los futuros pozos para su uso previsto, cabe decir que las características hidrogeológicas del nivel de piroclastos (de manera especial en cuanto a su porosidad o capacidad de almacenar agua, y a su permeabilidad o facilidad para permitir el paso de un fluido), deberían garantizar la suficiente renovación del agua, así como permitir pronosticar dicha idoneidad. En este sentido, ha de decirse que la afección sobre el medio se limitará a la derivada del aumento de conductividad entre efluente y medio receptor.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Por tanto, como fruto de la investigación realizada se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- **Regularidad geológica e hidrogeológica**:

Pese a realizar un único sondeo, la geofísica permite extrapolar los resultados del ensayo puntual a la superficie circundante, especialmente hacia la costa, confirmando una regularidad geológica e hidrogeológica que se presuponía. Las litologías y su estratificación pueden considerarse habituales.

Se produjo un alumbramiento realmente relevante al alcanzar el nivel de piroclastos de mayor tamaño y tras rebasar las pasadas menos alteradas de las coladas suprayacentes, que retenían el agua a cotas inferiores a las de su nivel freático.

Estudiada la hidrogeología del entorno, se conoce la presencia de varios alumbramientos, todos ellos de naturaleza marina, asociados a la permeabilidad directa de la roca encajante (coladas basálticas), por fracturación o diaclasamiento o por la presencia de pasadas escoriáceas.

Se ha podido establecer el nivel freático a cota similar al nivel del mar.

- **Acuífero asociado a la intrusión marina**:

Se ha cortado un nivel acuífero cautivo asociado a una intrusión marina, cuyo nivel piezométrico se establecía entre 8 y 9 metros bajo el nivel del mar.

El nivel freático se ha establecido a una profundidad de cota 0 y con ligerísimas variaciones en función de los regímenes mareales.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

- **<u>No existe riesgo sobre masa alguna de agua subterránea que merezca ser protegida</u>**:

  Como ya se ha recogido anteriormente, tanto el Plan Hidrológico Insular vigente como el documento Definición del Modelo Conceptual de Aguas Subterráneas de la Demarcación Hidrográfica de Lanzarote, advierten que en la isla únicamente hay dos masas de agua subterránea que se deban proteger: el Mio-Plioceno de Famara y el Mioceno de Los Ajaches y ninguna de ellas se encuentra a una distancia tal que se pueda ver afectada por el aprovechamiento definido en este proyecto.

- **<u>Acuífero de elevada porosidad, permeabilidad y transmisividad</u>**:

  Se constataron varios alumbramientos de agua difusos en el sondeo, todos ellos relacionados con la presencia de anomalías escoriáceas en el nivel identificado como "Coladas basálticas y basálticas olivínicas de diversas alineaciones (56)".

- **<u>Se espera una correcta difusión y evacuación al mar del vertido</u>**:

  A la vista de la magnitud de los alumbramientos observados durante el avance del sondeo no debiera resultar aventurado pensar que se producirá un efecto de dilución que permitirá la correcta difusión y evacuación al mar del vertido, de modo que la afección del vertido sobre el medio resulte despreciable.

  Por otra parte, el vertido que recibirán los futuros pozos y que se evacuará directamente sobre el acuífero cautivo marino cumplirá con el Decreto 174/94, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

El efluente procederá del rechazo de una instalación de desalación, por lo que diferirá respecto a las aguas captadas (en parcela lejana a la de estudio) solo en una variación en la conductividad.

Todo esto, junto con los fenómenos de dilución y dispersión propios del choque entre efluente y medio receptor y la renovación esperada a tenor de los alumbramientos generados, permiten pronosticar que no se ocasione ninguna afección significativa sobre el medio. Aún con todo, deberán realizarse, con la frecuencia señalada en la normativa vigente, las pruebas analíticas necesarias que corroboren que el efluente es apto para ser vertido, que cumple con los umbrales para todos los parámetros aplicables y que el medio receptor no se ve afectado.

- **La ubicación y la profundidad de los sondeos garantiza que tanto la captación como el vertido se realizarán sobre la intrusión marina**:

Ubicación

A continuación, se ofrece una nueva figura que representa el deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre (color verde) y la Servidumbre de dicho dominio (color magenta) sobre la fotografía aérea de la parcela.

Un análisis somero permite decir qué desde cualquier punto de la parcela, la distancia al D.P.M.T. es de 500 m aproximadamente.

En color azul claro se representan el emboquille del sondeo a realizar, y como es obvio, se encuentran a distancia superior a los 100 metros, no adaptándose al artículo 36 del Plan Hidrológico Insular, en sus puntos básicos, pero por el conocimiento hidrogeológico obtenido en esta investigación podrá aplicarse la excepcionalidad que permite el punto 9. del citado artículo con la conveniente

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

justificación hidrogeológica (las pruebas llevadas a cabo durante esta investigación no vienen sino a refrendar la naturaleza marina del acuífero interceptado y la ausencia de cualquier otro aporte relacionado con algún acuífero que hubiese que preservar).

Ubicación del emboquille respecto del deslinde

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Profundidad

Llegados a este punto, quiere hacerse un inciso respecto a la profundidad de los sondeos de vertido y al cumplimiento del Plan Hidrológico Insular vigente.

En este sentido, el punto 7º del artículo 36 establece, como medida de seguridad contra la contaminación y los procesos de intrusión marina, que las captaciones y vertidos mediante pozos costeros tendrán una profundidad suficiente para garantizar que el bombeo se realiza por debajo de la interfase entre agua dulce y salada, esto es captando de la zona salada. Además, se señala que a falta de estudios concretos para cada caso, se fija como referencia una profundidad de 40 metros por debajo del nivel medio del mar, resultante de aplicar la fórmula de Giben-Herzberg (también Ghyben-Herzberg) bajo la hipótesis de la existencia de una columna de agua dulce de 1 metro por encima del nivel del mar.

La fórmula desarrollada por Giben-Herzberg establece la relación existente entre el espesor de la zona saturada de agua dulce por encima y por debajo del nivel del mar y ayuda a valorar el efecto que esta relación podría tener sobre el avance de la intrusión marina en los acuíferos costeros. Se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$z = \frac{\rho f}{(\rho s - \rho f)}\, h$$

Donde:

z: espesor del agua dulce bajo el nivel del mar

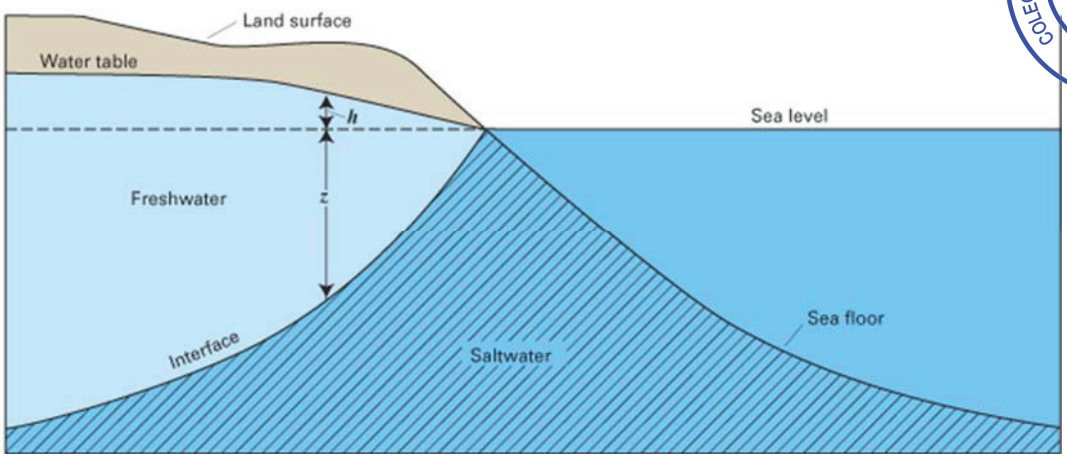
h: espesor del agua dulce sobre el nivel del mar

ρf: densidad del agua dulce

ρs: densidad del agua salada

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



La imagen anterior muestra un modelo típico de la interacción entre un acuífero costero de agua dulce (freshwater) y un acuífero de agua de mar. Se definen además, el espesor de la zona saturada de agua dulce por encima del nivel del mar (h) y el espesor de la zona saturada de agua dulce por debajo del nivel del mar (z).

Analizando las dinámicas regidas por la fórmula de Giben-Herzberg, resulta fácil entender que el efecto de la intrusión salina por el que el agua salada (más densa) se introduce desde el mar hacia los acuíferos costeros se favorece bien si se reduce el nivel freático de agua dulce (por ejemplo, como consecuencia de un bombeo), bien si se eleva el nivel medio del mar (por efecto del calentamiento global, por la construcción de canales, etc.). En ambos casos, se producirá una disminución de la altura de la falda por encima del nivel del mar y por lo tanto también de la que está por debajo del nivel del mar, propiciando que el agua salada se eleve y se mueva penetrando en el continente.

Si se considera la densidad de 1 g/cm^3 para el agua dulce a 20ºC, y de 1,025 g/cm^3 para el agua salada, se llegaría a la ecuación simplificada de Giben-Herzberg, de cuya aplicación se deriva el citado punto 7º del artículo 36 del Plan Hidrológico Insular:

$$z = 40\ h$$

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

De la interpretación de la fórmula simplificada se puede concluir que si el nivel freático del agua dulce se sitúa un metro por encima del nivel del mar, la columna de agua dulce existente hasta rebasar la interfase agua dulce-agua salada, se extenderá a lo largo de otros 40 metros más bajo el nivel del mar. De esta hipótesis surge el condicionante señalado en el articulado del PHIL, mediante el cual se exige, a falta de estudios concretos para cada caso, una profundidad mínima de 40 metros para los pozos de captación de agua de mar y para los de vertido de salmuera, con la que se garantizaría que el bombeo se alimentaría de la intrusión marina -y nunca del acuífero de agua dulce- y el vertido recaería sobre la misma intrusión, con lo que se preservaría el acuífero de agua dulce y se garantizaría la contención de la intrusión marina.

No obstante, en este caso concreto (como ocurre en la mayoría de los pozos costeros desarrollados en Lanzarote), pese a que se ha localizado una interfase, su carácter muy marginal, según dicen los perfiles de conductividad y las actas de laboratorio, no se ha localizado recurso alguno de agua dulce, mucho menos un acuífero de relevancia tal como para tener un metro de columna de agua sobre el nivel del mar.

Aunque de modo estricto, podrían ejecutarse los futuros pozos para que cumplan con el apartado a) del artículo 36 del Plan, es decir, para una cota +23,00, se buscaría que intentará llegar al menos hasta los 63 metros de profundidad, no sería imprescindible normativamente. En caso de que se verifique la ausencia de recursos hidráulicos dulces, se garantizará que se alcanzan al menos profundidades de perforación donde se alumbren aguas con conductividades asimilables al agua de mar.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Además de todo ello, habrá que citar que la salmuera es una disolución más densa que el agua de mar, es decir, la tendencia natural es que se encamine hacia las cotas más profundas, actuando a favor de la sostenibilidad hidrogeológica. Este detalle debe tenerse en cuenta en el diseño de los pozos de salmuera definitivos y en el método de descarga del efluente en ellos.

TÍTULO IV. PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE.

CAPÍTULO I. AGUAS SUBTERRÁNEAS

ARTÍCULO 36. Condicionantes de los recursos subterráneos

7. Se considerarán captaciones para extracción de agua marina aquellas situadas entre línea de la ribera del mar (definida conforme a la Ley de Costas) y una paralela situada a una distancia de cien metros (100 m), tierra adentro, desde la delimitación del Dominio Público Marítimo Terrestre. Como medida de seguridad contra la contaminación y los procesos de intrusión marina, la captación de agua de mar y la evacuación de salmuera podrán efectuarse:

- Mediante toma directa o vertido directo al mar, con las autorizaciones preceptivas.
- Mediante pozos sondeo costeros que:

a) Tendrán profundidad suficiente para garantizar que la captación de agua de mar o el vertido de salmuera se realizan por debajo de la interfase entre agua dulce y salada. A falta de estudios concretos para cada caso, se tomará como referencia una profundidad de sondeo mínima de 40 m por bajo el nivel medio del mar, aplicando la fórmula de Giben-Herzberg (suponiendo 1 m de columna de agua dulce).
A dicha profundidad se ubicará la superficie de succión de la bomba o el extremo de la tubería de inyección.
b) El sondeo deberá estar encamisado y ranurado únicamente en su tramo final.
c) Habrá suficiente distancia entre los pozos de captación y vertido para garantizar que no se produzca mezcla de aguas entre ambos tipos de pozo o efectos de cortocircuito.

8. En las zonas donde exista de hecho una extracción superior a la máxima admisible, según se define en el apartado 2 del presente artículo, solo se autorizarán obras de mantenimiento de caudales de las concesiones y de las captaciones inscritas en el Registro Insular de Aguas, siempre y cuando no se produzca alguno de los supuestos indicados en el apartado 5 del presente artículo.

9. De forma excepcional, las limitaciones establecidas en el apartado séptimo del presente artículo, podrán ser superadas siempre cuando este hecho sea justificado mediante un estudio hidrogeológico específico sobre la singularidad de la captación.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

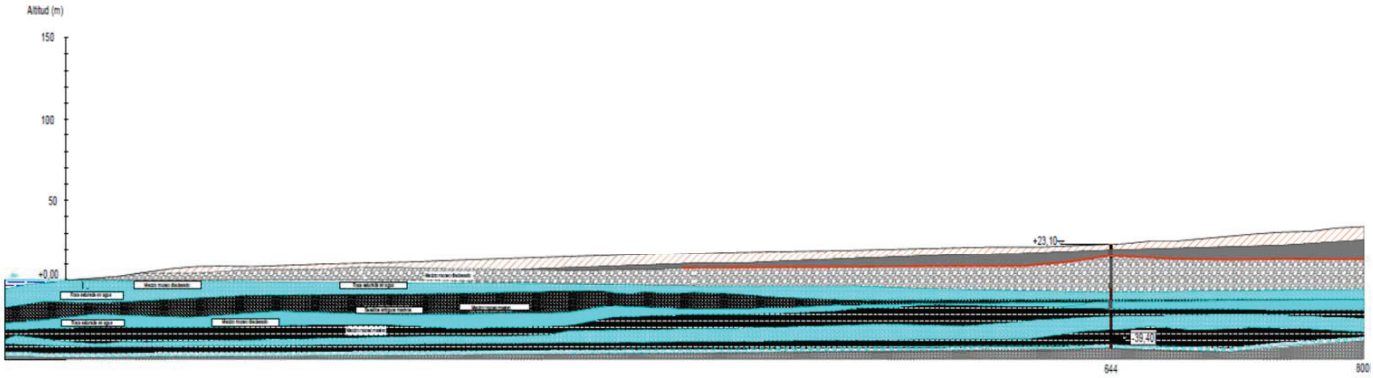
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

A continuación se ofrece un esquema representativo del modelo hidrogeológico propuesto.

Plano director a partir del que se desarrolló el perfil topográfico incluido en el modelo

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023



Modelo Hidrogeológico propuesto

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

10-. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

En base a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental de proyectos, en su ANEXO II Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª

"Grupo 3. Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales.

a) Perforaciones profundas, con excepción de las perforaciones para investigar la estabilidad o la estratigrafía de los suelos y subsuelo, en particular:

1.º Perforaciones geotérmicas de más de 500 metros.

2.º Perforaciones para el almacenamiento de residuos nucleares.

3.º Perforaciones de más de 120 metros para el abastecimiento de agua.

4.º Perforaciones petrolíferas o gasísticas de exploración o investigación. "

Teniendo en cuenta el punto a.3., en este supuesto la profundidad de los sondeos es mucho menor a la indicada en la normativa aludida, **no procede el sometimiento del proyecto a evaluación ambiental alguna**.

"Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.

a) Extracción de aguas subterráneas o recarga de acuíferos (no incluidos en el anexo I) cuando el volumen anual de agua extraída o aportada sea superior 1 hectómetro cúbico e inferior a 10 hectómetros cúbicos anuales.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

b) Proyectos para el trasvase de recursos hídricos entre cuencas fluviales cuando el volumen de agua trasvasada sea superior a 5 hectómetros cúbicos anuales y que no estén incluidos en el anexo I.

Se exceptúan los proyectos para el trasvase de agua de consumo humano por tubería y los proyectos para la reutilización directa de aguas depuradas.

c) Obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces y márgenes cuando la longitud total del tramo afectado sea superior a 5 km. Se exceptúan aquellas actuaciones que se ejecuten para evitar el riesgo en zona urbana.

d) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad esté comprendida entre los 10.000 y los 150.000 habitantes-equivalentes.

e) Instalaciones de desalación o desalobración de agua con un volumen nuevo o adicional superior a 3.000 metros cúbicos al día.

f) Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 40 km (proyectos no incluidos en el anexo I).

g) Presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla, siempre que se dé alguno de los siguientes supuestos:

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

1.º Grandes presas según se definen en el Reglamento técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, aprobado por Orden de 12 de marzo de 1996, cuando no se encuentren incluidas en el anexo I.

2.º Otras instalaciones destinadas a retener el agua, no incluidas en el apartado anterior, con capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, superior a 200.000 metros cúbicos.

Teniendo en cuenta el punto e., en este supuesto el volumen de desalación es mayor que el límite marcado, por lo tanto, **procede el sometimiento del proyecto a evaluación ambiental**.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

11.- COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLES

Desde el punto de vista de la normativa hidráulica, que será la que permita el uso y aprovechamiento del agua, es decir, se aplicará el Decreto 186/2018, de 26 de diciembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Hidrológico Insular de la Demarcación Hidrográfica de Lanzarote.

Se transcriben a continuación los artículos 68 y 69 del Plan Hidrológico Insular que vienen a confirmar la competencia del Consejo Insular de Aguas y las posibilidades para la evacuación de salmuera.

CAPÍTULO II. PRODUCCIÓN DE AGUA DESALADA Y CONTROL

ARTÍCULO 68. Regularización y control de las instalaciones de desalación

1. La gestión a nivel insular de la desalación de agua para abastecimiento urbano, turístico y usos complementarios, industriales y agrícolas, está reservada y corresponde exclusivamente al Consorcio del Agua de Lanzarote.

2. La autorización para la instalación de una planta desaladora por iniciativa privada se otorgará, de conformidad con el régimen establecido en la legislación vigente y con sujeción a los condicionantes derivados del estudio de distribución de costes del modelo de desalación insular contemplado en el programa de medidas ("Estudio de la Estructura de Recuperación de Costes y nuevos factores vinculados a la disponibilidad del recurso en la Demarcación").

3. Los condicionantes referidos en el apartado anterior se soportarán como mínimo en función de la aplicación de cánones de captación, de vertidos, ambiental, de incentivo a la reducción de dotaciones unitarias de consumo, sobre externalidades y de disponibilidad del recurso o integridad del sistema hidráulico, entre otros.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

4. Los propietarios de instalaciones de producción industrial de aguas, que estén en servicio sin autorización, quedan obligados a declararlas ante el CIAL, suministrándole información similar a la exigida para la autorización o concesión de este tipo de instalaciones.

5. En particular, en relación a las instalaciones de desalación, el CIAL tramitará los expedientes sancionadores que procedan por infracciones administrativas; el Gobierno de Canarias desempeñará la inspección y supervisión de la actividad sancionadora de los Consejos Insulares de Aguas, compeliéndoles al cumplimiento de los principios y prescripciones de la LAC y de los reglamentos.

6. Toda captación de agua para las desaladoras contará con un vallado perimetral de seguridad que abarcará las actividades relacionadas con el aprovechamiento y que impedirá el acceso a cualquier persona ajena al mismo. La zona limitada por este vallado se mantendrá con las medidas adecuadas para evitar posibles contaminantes del agua captada.

7. En cada una de las autorizaciones otorgadas por la administración competente se limitarán, de forma expresa, los vertidos de salmueras a pozos, los coeficientes de rechazos y la distancia de puntos de vertidos a extracción.

ARTÍCULO 69. Criterios para proyectos de evacuación de salmuera

1. En los proyectos de instalación de plantas desaladoras, tanto las ejecutadas por iniciativa pública como las que se autoricen de iniciativa privada, figurará obligatoriamente el sistema de evacuación de la salmuera de rechazo.

2. La evacuación de la salmuera se realizará mediante cualquier tipo de conducción de desagüe, de acuerdo a la normativa vigente, o mediante sondeo filtrante acorde con las características definidas en el artículo 36.7 de la presente normativa.

Como dice el punto 2. Del artículo 69. existen dos opciones para la evacuación de la salmuera, cualquier tipo de conducción de desagüe o sondeo filtrante. Serán estas dos alternativas las que se evaluarán ahora desde el punto de vista hidrológico y ambiental.

En la opción de la conducción de desagüe de tierra a mar, o emisario submarino, dependiendo de su longitud, el vertido se produce de modo directo al medio receptor, es

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

decir al mar. En este caso la opción de pozo filtrante también se produce directamente al mar ya que la intrusión marina es una prolongación del mar hacia tierra.

La conducción de desagüe supone una estructura permanente, una conducción con sus anclajes sobre el lecho marino, sujeta a los efectos biodinámicos del mar, que conllevará un mantenimiento correctivo. La presencia de la estructura podría considerarse un impacto permanente. Hay estudios, que esgrimen que la presencia de la conducción modifica los efectos biodinámicos aunque sea a escala muy local, cambiando la ola, detalle de mucha importancia en una costa donde la práctica del surf y los efectos económicos que arrastra son primordiales. Se tiene constancia de que en la tramitación del proyecto original se recibieron alegaciones en esta misma línea.

Otra opinión contraria a la conducción era la manifestada por los pescadores de la zona, con el argumento de la afección sobre los caladeros de pesca.

El pozo de vertido es una obra hidráulica permanente también, pero los vestigios manifiestos son de mucha menor entidad, permitiendo la minimización del impacto visual y el consumo de suelo. No genera por supuesto afección biodinámica sobre el mar.

En ambos casos, la normativa permite el método de evacuación porque busca la dilución y máxima difusión de la carga contaminante que genera un medio tan grande y estable como el mar. En este caso concreto la transmisividad y calidad de la intrusión permiten que la capacidad de dilución y dispersión del exceso salino sea de un rango muy similar.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

Por todo lo indicado anteriormente la solución mediante pozos filtrantes parece una solución sostenible desde el punto de vista hidrológico y ambiental, tan adecuada o mejor que la solución del vertido de tierra a mar mediante conducción.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

12.- PLAN DE VIGILANCIA

Periódicamente será necesario un control analítico sobre el efluente en cumplimiento del Decreto 174/1994, 29 julio, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico, y aquellos otros condicionantes que el Consejo Insular de Aguas de Lanzarote introduzca en su resolución de autorización de uso.

Asumiendo que el efluente a verter cumple con los umbrales normativos, se propone la ejecución de un plan de vigilancia sobre la intrusión que recibe el vertido, que consistiría en:

- Perfiles de conductividad realizados con periodicidad anual, que evalúen con respecto a los ejecutados para este trabajo con la consideración de preoperacionales. El perfil anual se ejecutará bien sobre el sondeo actual, o bien sobre los pozos que se construyan como obras hidráulicas con uso. Se distribuirá la fecha de los ensayos a lo largo del año, a fin de que se pueda discernir si existe, o no, efecto estacional.
- Se propone igualmente la monitorización del sondeo de investigación con medidas en continuo. Se describe aquí un equipo disponible como es el OTT Ecolog 800 con sonda de conductividad especial para pozos, de 70 metros de longitud. Este equipo se ubica en una posición estacionaria, es decir, con el cabezal de la sonda a la profundidad objetivo, midiendo en continuo. El equipo permanece el tiempo designado midiendo, ya que equipa diferentes baterías en función de la duración del ensayo y permitiría observar como evoluciona la conductividad en función del

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

régimen de vertido, y lo que es más importante permitiría ver la capacidad del medio para diluir la concentración salina.

- Finalmente se elaboraría un informe de carácter anual sobre sostenibilidad, incluyendo actas, perfiles y la interpretación hidrogeológica de los mismos.

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

13.- CONCLUSIONES

A tenor de lo expuesto en este informe, se puede concluir la idoneidad de la ubicación seleccionada para el desarrollo de la futura actividad. No solo parece óptima desde el punto de vista hidrogeológico, sino que el resto de impactos asociados podrían considerarse muy poco significativos, además de que la parcela no se encuentra dentro de ninguna figura de protección, ni dentro de la Red Natura 2000.

Desde el punto de vista de convertirse en una alternativa técnica y ambientalmente viable, se podrá ser categórico, al menos para juzgarla como una alternativa igual de buena que la conducción de desagüe, e incluso mejor.

El presente informe ha sido elaborado por los técnicos competentes abajo firmantes,

JOSÉ MIGUEL LÓPEZ RAMOS

INGENIERO DE MINAS.
COLEGIADO Nº 498.

MANUEL JOSÉ PARDO RIESGO

INGENIERO DE MINAS.
COLEGIADO Nº 497.

Firmado en Playa Honda, en Lanzarote (Las Palmas) a 14 de Julio de 2023.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
Nº.Colegiado: 498 ME
Nombre: José Miguel López Ramos
Visado este proyecto con esta fecha, con el nº de visado E0017/23-LP, del libro de registro. 16 de Julio de 2023
VISADO

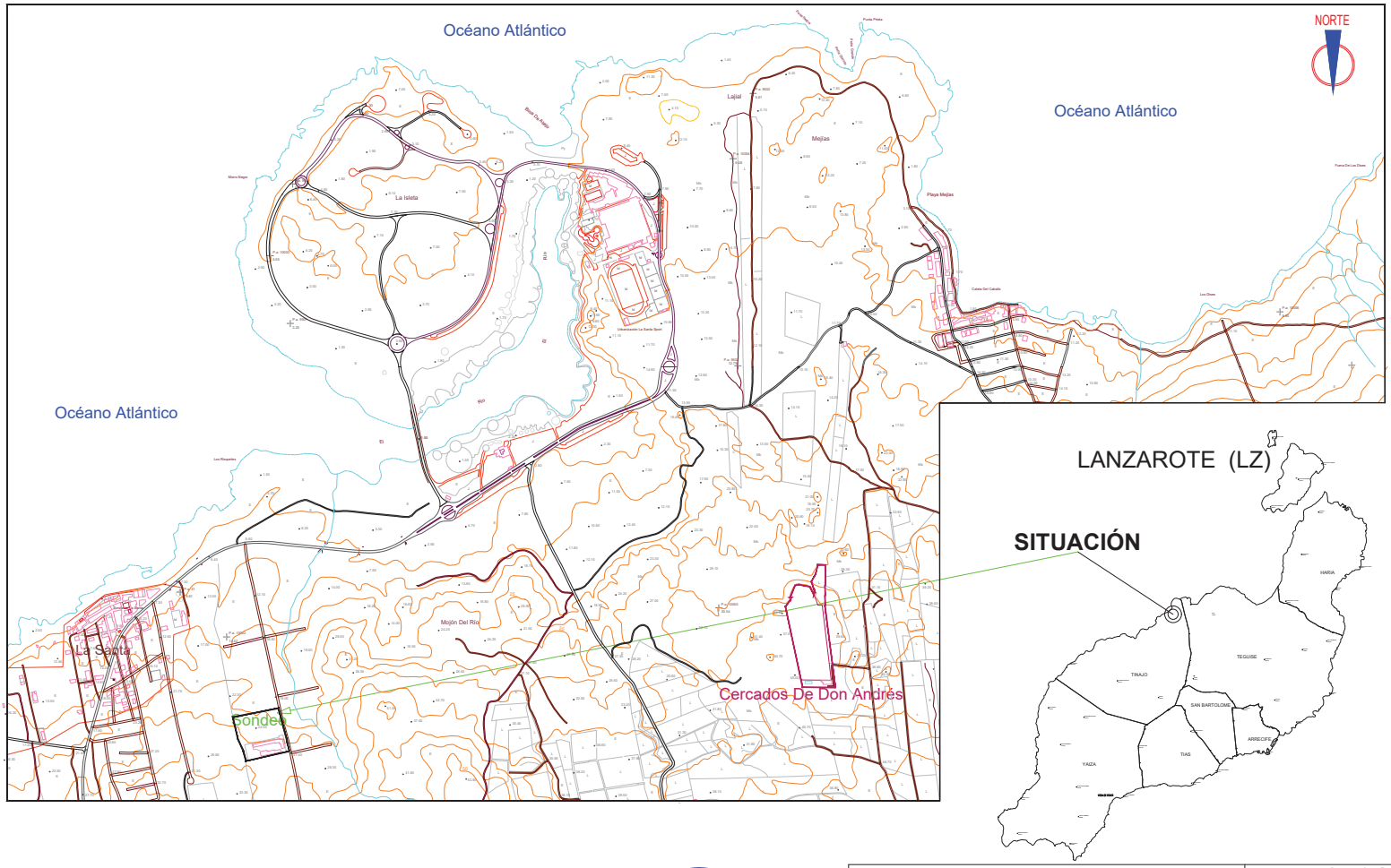
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

DOCUMENTO Nº2:

PLANOS

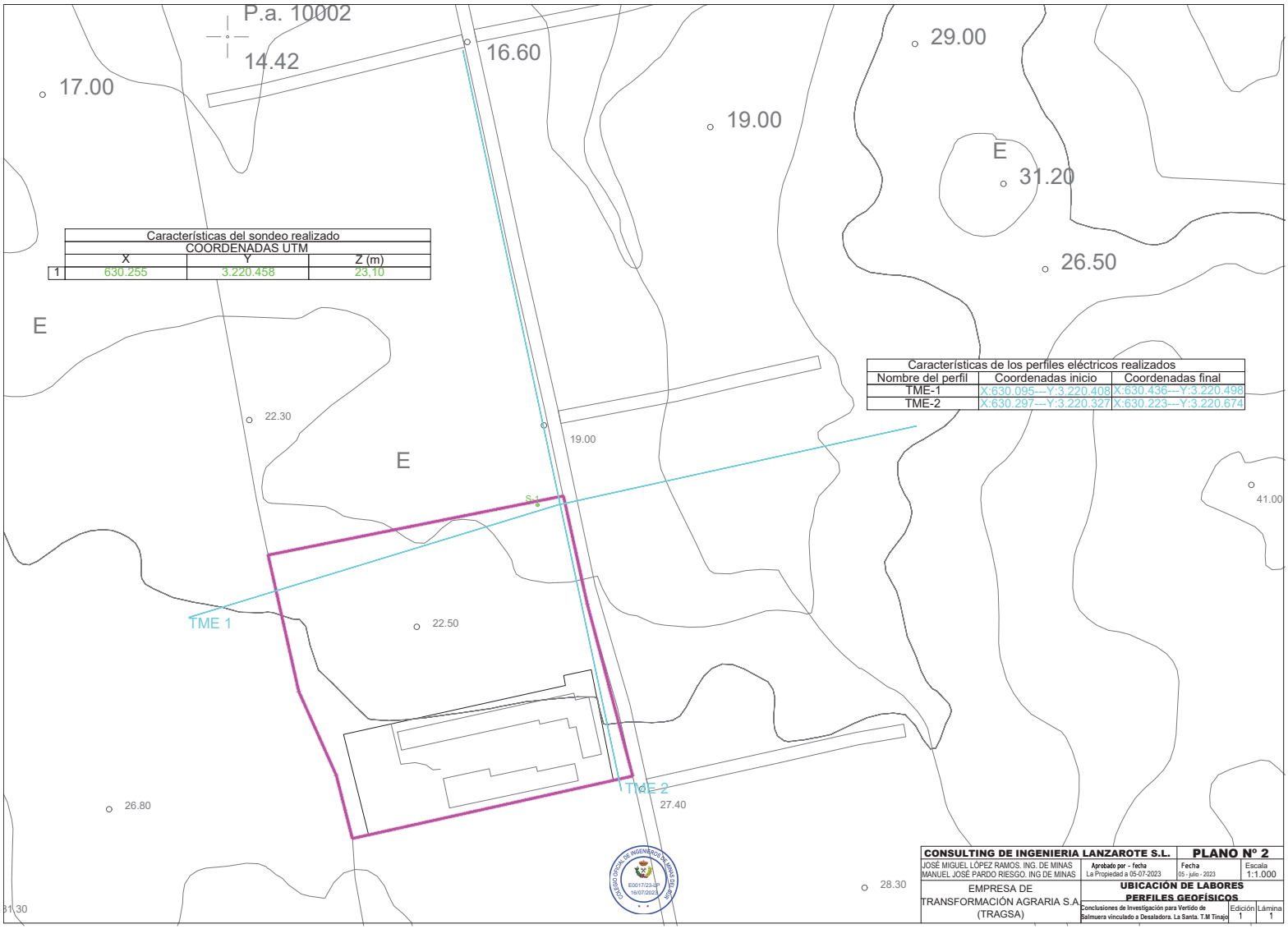
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME



Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

CONSULTING DE INGENIERIA LANZAROTE S.L.		PLANO Nº 1	
JOSÉ MIGUEL LÓPEZ RAMOS. ING. DE MINAS MANUEL JOSÉ PARDO RIESGO. ING DE MINAS	Aprobado por - fecha La Propiedad a 05-07-2023	Fecha 05 - julio - 2023	Escala 1:10.000
EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA S.A. (TRAGSA)	SITUACIÓN		
	Conclusiones de Investigación para Vertido de Salmuera vinculado a Desaladora. La Santa. T.M Tinajo	Edición 1	Lámina 1



Características del sondeo realizado			
	COORDENADAS UTM		
	X	Y	Z (m)
1	630.255	3.220.458	23,10

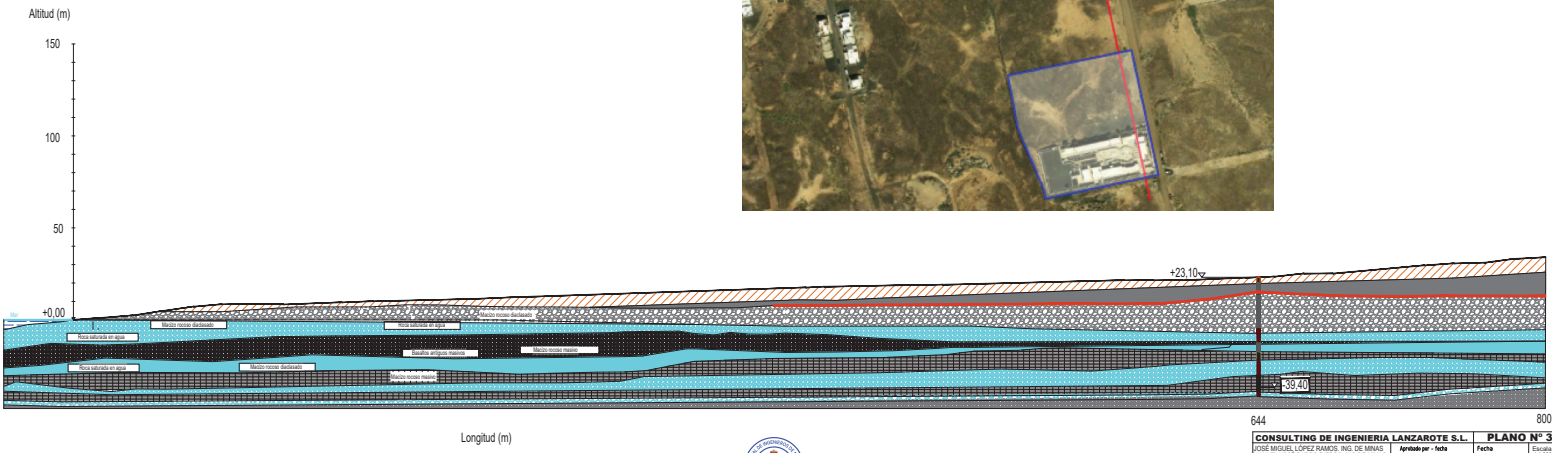
Características de los perfiles eléctricos realizados		
Nombre del perfil	Coordenadas inicio	Coordenadas final
TME-1	X:630.095---Y:3.220.408	X:630.436---Y:3.220.498
TME-2	X:630.297---Y:3.220.327	X:630.223---Y:3.220.674

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-UP
16/07/2023

CONSULTING DE INGENIERIA LANZAROTE S.L.		PLANO Nº 2	
JOSÉ MIGUEL LÓPEZ RAMOS. ING. DE MINAS MANUEL JOSÉ PARDO RIESGO. ING DE MINAS	Aprobado por - fecha La Propiedad a 05-07-2023	Fecha 05 - julio - 2023	Escala 1:1.000
EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA S.A. (TRAGSA)	UBICACIÓN DE LABORES PERFILES GEOFÍSICOS		
	Conclusiones de Investigación para Vertido de Salmuera vinculado a Desaladora. La Santa. T.M Tinajo	Edición 1	Lámina 1

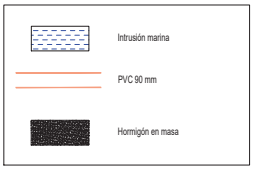
Documento visado electrónicamente al colegiado nº 409 ME

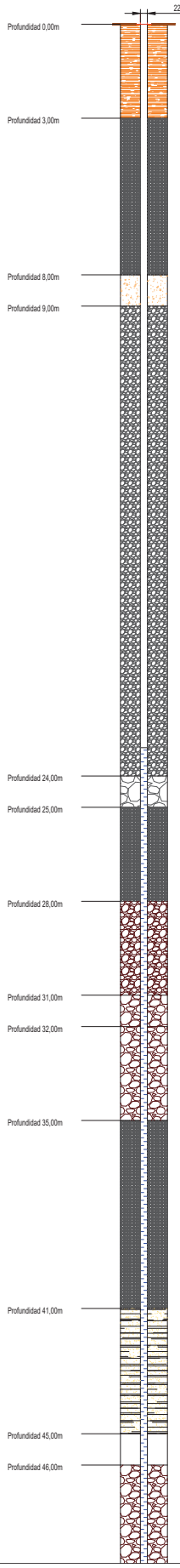
Escala
1:2.000



CONSULTING DE INGENIERIA LANZAROTE S.L.		PLANO Nº 3	
JOSÉ MIGUEL LÓPEZ RAMOS. ING. DE MINAS MANUEL JOSÉ PARDO RIESGO. ING DE MINAS	Aprobado por - fecha La Propiedad a 05-07-2023	Fecha 30 - julio - 2023	Escala 1:1.000
EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA S.A. (TRAGSA)	MODELO DE INTRUSIÓN MARINA PROPUESTA		
	Conclusiones de Investigación para Vertido de Salmuera vinculado a Desaladora. La Santa. TJM Tinajo	Edición 1	Lámina 1

LEYENDA NO LITOLÓGICA





0,00-3,00m. Colada basáltica muy alterada. Gravas y bolos de roca basáltica con finos limosos y arcillosos.

3,00-8,00m. Macizo rocoso de calidad media. Basalto poco fracturado y poco poroso. Basalto olivínico. Colores grises

8,00-9,00m. Arcillas. Posible suelo entre coladas, no rubefactado o alteración de diaclasa

9,00-24,00m. Macizo rocoso de calidad media. Basalto más fracturado y algo más poroso. Basalto olivínico. Colores grises

24,00-25,00m. Anomalía en el macizo rocoso. Pirocalastos de gran tamaño. Posible cueva, Caída de la sarta de perforación por falta de material. Pérdida de aire.

25,00-28,00m. Macizo rocoso de calidad media. Basalto poco fracturado y poco poroso. Basalto olivínico. Colores grises

28,00-31,00m. Anomalía en el macizo rocoso. Piroclastos de granulometria de tamaño grava y garbancillo. Colores calderas y negros

31,00m primer alumbramiento de agua de mar

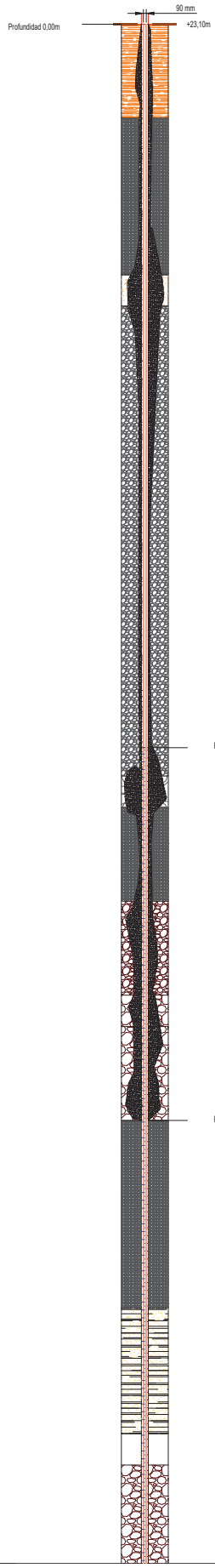
31,00-35,00m. Piroclastos de granulometria de tamaño bolo. Escorias sueltas. Colores calderas y negros. Aumento del alumbramiento a muro del nivel

35,00-41,00m. Macizo rocoso de calidad media. Basalto poco fracturado y poco poroso. Presencia de diabasas. Colores grises oscuros.

41,00-45,00m. Macizo rocoso de calidad media. Basalto afanítico masivo. Colores grises oscuros.

45,00-46,00m. Cueva. Falta de material
Alumbramiento de agua de mar

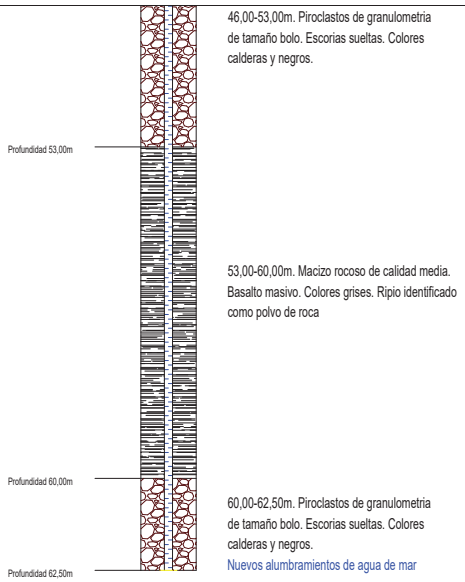
Alumbramientos discretos de agua de mar que aumentan ligeramente con la profundidad



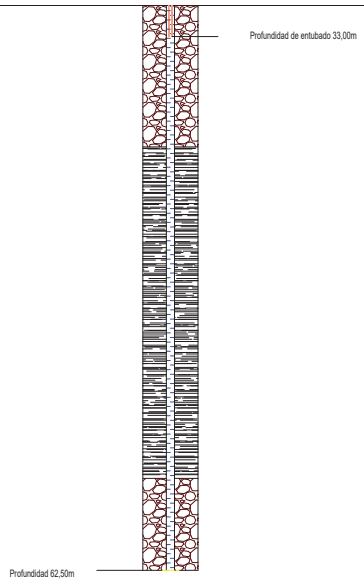
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

CONSULTING DE INGENIERIA LANZAROTE S.L.		**PLANO Nº 4**	
JOSÉ MIGUEL LÓPEZ RAMOS. ING. DE MINAS MANUEL JOSÉ PARDO RIESGO. ING DE MINAS	Aprobado por - Fecha La Propiedad a 05-07-2023	Fecha 05 - julio - 2023	Escala 1:100
EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA S.A. (TRAGSA)	COLUMNA LITOLÓGICA DEL SONDEO 1/2		
	Conclusiones de Investigación para Vertido de Salmuera vinculado a Desaladora. La Santa. T.M Tinajo		Edición 1 / Lámina 1

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME



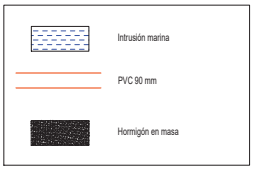
COLUMNA LITOLÓGICA DEL SONDEO



COLUMNA LITOLÓGICA MODIFICADA DEL SONDEO

CONSULTING DE INGENIERIA LANZAROTE S.L.		**PLANO Nº 5**	
JOSÉ MIGUEL LÓPEZ RAMOS. ING. DE MINAS MANUEL JOSÉ PARDO RIESGO. ING DE MINAS	Aprobado por - Fecha La Propiedad a 05-07-2023	Fecha 05 - julio - 2023	Escala 1:100
EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA S.A. (TRAGSA)	COLUMNA LITOLÓGICA DEL SONDEO 2/2		
	Conclusiones de Investigación para Vertido de Salmuera vinculado a Desaladora. La Santa. T.M Tinajo	Edición 1	Lámina 1

LEYENDA NO LITOLÓGICA



Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

ANEJOS

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

Aguas de Canarias
CONSULTORA Y LABORATORIO
Pol. Industrial Playa Honda calle 23 – San Bartolomé – 35509
Tel: 928822180 Fax.: 928822617

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

INFORME ANALÍTICO

AZ232085

DATOS PETICIONARIO

NOMBRE/NIF: CONSULTING DE INGENIERÍA LANZAROTE S.L., ESB35697580
DIRECCIÓN: C/ Princesa Ico nº 87, 1º I, PLAYA HONDA

DATOS DE LA RECOGIDA DE LA MUESTRA (*)

Datos en verde: datos aportados por cliente

PRODUCTO A ENSAYAR: Agua de pozo FECHA MUESTREO: 19/06/2023 RÓTULO: Sondeo 1- Tragsa
FECHA DE ENTRADA: 19/06/2023 ENVASE: Plástico 2 L HORA:---
OPERARIO MUESTREO: Peticionario PUNTO MUESTREO: Sondeo 1- Tragsa
OBSERVACIONES:

DATOS DEL SERVICIO

OBRA: Análisis de la aguas. Control analítico
SERVICIO SOLICITADO: Análisis físico-químico y microbiológico de las aguas
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 19/06/2023 FECHA DE FIN DE ENSAYO: 19/06/2023

Parámetros	ITE	Método	Resultado	Unidad	Límites
Conductividad (20ºC)	LZCA-004	Conductimétrico	42.8	mS/cm	-

En San Bartolomé, a 10/07/2023

RESPONSABLE TÉCNICO
Aguas de Canarias CONSULTORA Y LABORATORIO
Sol Orgaz Corrales
Lic.C.Químicas.Colegiado Nª 489

CONSULTORA EN AGUAS DE CANARIAS, S.L. C.I.F.: B-76137181

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

CONSULTORA EN AGUAS DE CANARIAS garantiza la confidencialidad del presente informe y de sus datos. Los resultados se refieren únicamente a los objetos presentados a ensayo, tal y como se recibieron, y al momento y condiciones en que se realizaron dichos ensayos. El presente informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización expresa de la Dirección del laboratorio. Las incertidumbres estimadas para cada uno de los ensayos acreditados están a disposición del cliente que las solicite. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente que pueda afectar a la validez de los resultados.

Aguas de Canarias
CONSULTORA Y LABORATORIO
Pol. Industrial Playa Honda calle 23 – San Bartolomé – 35509
T: 928822180 M:637426826

ENAC
ENSAYO
ISO 17025
Nº678 / LE2086

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

*Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC

INFORME ANALÍTICO

AZ232139-REV. 1

DATOS PETICIONARIO

NOMBRE/NIF: CONSULTING DE INGENIERÍA LANZAROTE S.L., ESB35697580
DIRECCIÓN: C/ Princesa Ico nº 87, 1º I, PLAYA HONDA

DATOS DE LA RECOGIDA DE LA MUESTRA (*)

Datos en verde: datos aportados por cliente

PRODUCTO A ENSAYAR: Agua de pozo FECHA MUESTREO: 21/06/2023 RÓTULO: Sondeo 1- Tragsa
FECHA DE ENTRADA: 21/06/2023 ENVASE: Plástico 2 L, cristal estéril 100 ml HORA:---
OPERARIO MUESTREO: Peticionario PUNTO MUESTREO: Sondeo 1- Tragsa
OBSERVACIONES: Este informe anula el emitido con misma denominación y fecha 03/07/2023

DATOS DEL SERVICIO

OBRA: Análisis de la aguas. Control analítico
SERVICIO SOLICITADO: Análisis físico-químico y microbiológico de las aguas
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21/06/2023 FECHA DE FIN DE ENSAYO: 03/07/2023

Parámetros	ITE	Método	Resultado	Unidad	Límites
Cloruros*	LZCA-035	Volumétrico	15952.5	mg/l	-
Sulfatos*	LZCA-020	UV-VIS	2350	mg/l	-
Nitratos*	LZCA-024	UV-VIS	17.2	mg/l	-
Calcio*	LZCA-022	Volumétrico	370.74	mg/l	-
Magnesio*	LZCA-022	Volumétrico	1111.95	mg/l	-
Potasio*	LZCA-039	UV-VIS	515	mg/l	-
Sodio*	LZCA-034	Electrométrico	8650	mg/l	-
Carbonatos*	LZCA-017	Volumétrico	0	mg/l	-
Bicarbonatos*	LZCA-017	Volumétrico	167.10	mg/l	-
pH	LZCA-005	UNE-EN ISO 10523:2012	7.9 a 25.3ºC	Unid.pH	-
Sól.tot.disueltos TDS*	LZCA-018	Gravimétrico	33100	mg/l	-

En San Bartolomé, a 10/07/2023

RESPONSABLE TÉCNICO
Aguas de Canarias
CONSULTORA Y LABORATORIO
Sol Orgaz Corrales
Lic.C.Químicas.Colegiado Nª 489

CONSULTORA EN AGUAS DE CANARIAS, S.L. C.I.F.: B-76137181

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

CONSULTORA EN AGUAS DE CANARIAS garantiza la confidencialidad del presente informe y de sus datos. Los resultados se refieren únicamente a los objetos presentados a ensayo, tal y como se recibieron, y al momento y condiciones en que se realizaron dichos ensayos. El presente informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización expresa de la Dirección del laboratorio. Las incertidumbres estimadas para cada uno de los ensayos acreditados están a disposición del cliente que las solicite. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente que pueda afectar a la validez de los resultados.

Aguas de Canarias
CONSULTORA Y LABORATORIO
Pol. Industrial Playa Honda calle 23 – San Bartolomé – 35509
T: 928822180 M:637426826

ENAC
ENSAYO
ISO 17025
Nº678 / LE2086

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

*Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC

INFORME ANALÍTICO

AZ232139-REV. 1

Parámetros	ITE	Método	Resultado	Unidad	Límites
Bact.Coliformes*	LZCA-012	Filtración en membrana	8	ufc/100ml	-
Escherichia coli*	LZCA-012	Filtración en membrana	8	ufc/100ml	-
Enterococos*	LZCA-019	Filtración en membrana	0	ufc/100ml	-

En San Bartolomé, a 10/07/2023

RESPONSABLE TÉCNICO

Sol Orgaz Corrales

CONSULTORA EN AGUAS DE CANARIAS, S.L. C.I.F.: B-76137181

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

CONSULTORA EN AGUAS DE CANARIAS garantiza la confidencialidad del presente informe y de sus datos. Los resultados se refieren únicamente a los objetos presentados a ensayo, y al momento y condiciones en que se realizaron dichos ensayos. El presente informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización expresa de la Dirección del laboratorio. Las incertidumbres estimadas para cada uno de los ensayos acreditados están a disposición del cliente que las solicite. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente que pueda afectar a la validez de los resultados.

Aguas de Canarias
CONSULTORA Y LABORATORIO
Pol. Industrial Playa Honda calle 23 – San Bartolomé – 35509
T: 928822180 M:637426826

ENAC
ENSAYO
ISO 17025
Nº678 / LE2086

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR
E0017/23-LP
16/07/2023

*Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC

INFORME ANALÍTICO

AM232138

DATOS PETICIONARIO

NOMBRE/NIF: CONSULTING DE INGENIERÍA LANZAROTE S.L., ESB35697580
DIRECCIÓN: C/ Princesa Ico nº 87, 1º I, PLAYA HONDA

DATOS DE LA RECOGIDA DE LA MUESTRA (*)

Datos en verde: datos aportados por cliente

PRODUCTO A ENSAYAR: Agua de mar FECHA MUESTREO: 21/06/2023 RÓTULO: Pozo capt sala máquinas
FECHA DE ENTRADA: 21/06/2023 ENVASE: Plástico 2 L HORA:---
OPERARIO MUESTREO: Peticionario PUNTO MUESTREO: Agua de mar- Costa de La Santa
OBSERVACIONES:

DATOS DEL SERVICIO

OBRA: La Santa. Análisis de la aguas. Control analítico
SERVICIO SOLICITADO: Análisis físico-químico de las aguas
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21/06/2023 FECHA DE FIN DE ENSAYO: 03/07/2023

Parámetros	ITE	Método	Resultado	Unidad	Límites
Conductividad (20ºC)*	LZCA-004	Conductimétrico	48.7	mS/cm	-
Cloruros*	LZCA-035	Volumétrico	19940	mg/l	-
Sulfatos*	LZCA-020	UV-VIS	2600	mg/l	-
Nitratos*	LZCA-024	UV-VIS	8.8	mg/l	-
Calcio*	LZCA-022	Volumétrico	410.82	mg/l	-
Magnesio*	LZCA-022	Volumétrico	1391.46	mg/l	-
Potasio*	LZCA-039	UV-VIS	389	mg/l	-
Sodio*	LZCA-034	Electrométrico	10900	mg/l	-
Carbonatos*	LZCA-017	Volumétrico	0	mg/l	-
Bicarbonatos*	LZCA-017	Volumétrico	141.78	mg/l	-
pH	LZCA-005	UNE-EN ISO 10523:2012	8.0 a 25.3ºC	Unid.pH	-
Sól.tot.disueltos TDS*	LZCA-018	Gravimétrico	36200	mg/l	-

En San Bartolomé, a 03/07/2023

RESPONSABLE TÉCNICO
Aguas de Canarias
CONSULTORA Y LABORATORIO
Sol Orgaz Corrales
Lic.C.Químicas.Colegiado Nª 489

CONSULTORA EN AGUAS DE CANARIAS, S.L. C.I.F.: B-76137181

Documento visado electrónicamente al colegiado nº 498 ME

CONSULTORA EN AGUAS DE CANARIAS garantiza la confidencialidad del presente informe y de sus datos. Los resultados se refieren únicamente a los objetos presentados a ensayo, tal y como se recibieron, y al momento y condiciones en que se realizaron dichos ensayos. El presente informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización expresa de la Dirección del laboratorio. Las incertidumbres estimadas para cada uno de los ensayos acreditados están a disposición del cliente que las solicite. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente que pueda afectar a la validez de los resultados.