

<i>TÍTULO</i>	Documento ambiental del; 'Proyecto de EDAM, Los Cardones, Las Playas' 'Proyecto de ejecución de Impulsión de agua desalada desde la EDAM Los Cardones en Las Playas al depósito de agua de Las Casas'
<i>PROMOTOR</i>	Consejo Insular de Aguas de El Hierro
<i>SITUACIÓN</i>	Los Cardones – Las Playas – Las Casas TT.MM. de Valverde y El Pinar Isla de El Hierro
<i>AUTOR</i>	 AT Hidrotecnia Ingeniería y geología, agua y medio ambiente Agosto 2024 MA-016-23-0

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	1
2.	MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA.....	1
3.	DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO Y PREVISIONES SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL SUELO Y DE OTROS RECURSOS NATURALES Y ACCIONES SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTO	4
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....	4
3.1.1.	<i>Proyecto de EDAM, Los Cardones, Las Playas.....</i>	<i>4</i>
3.1.2.	<i>Proyecto de Impulsión desde la EDAM Los Cardones al depósito de Agua de Las Casas.</i>	<i>48</i>
3.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO.....	94
3.2.1.	<i>Fase de ejecución.....</i>	<i>94</i>
3.2.2.	<i>Fase operativa</i>	<i>102</i>
3.2.3.	<i>Cese de actividad</i>	<i>106</i>
3.3.	DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO Y LAS ÁREAS GEOGRÁFICAS QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS: CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL	107
3.3.1.	<i>Ubicación general.....</i>	<i>107</i>
3.3.2.	<i>Ubicación respecto a la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos.....</i>	<i>107</i>
3.3.3.	<i>Ubicación respecto a la Red Natura 2000</i>	<i>109</i>
3.3.4.	<i>Ubicación de Zonas Importantes para las Aves (IBAs)</i>	<i>111</i>
3.3.5.	<i>Ubicación de Áreas Prioritarias de Reproducción, Alimentación, Dispersión y Concentración de las especies amenazadas de la avifauna</i>	<i>112</i>
3.3.6.	<i>Ubicación de Reservas de la Biosfera</i>	<i>113</i>
3.3.7.	<i>Ubicación de Geoparques.....</i>	<i>114</i>
3.3.8.	<i>Planeamiento ambiental, territorial y urbanístico.....</i>	<i>116</i>
3.3.9.	<i>Zonas de servidumbre</i>	<i>130</i>
4.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES QUE PUEDEN SER AFECTADOS DE MANERA SIGNIFICATIVA POR LA ACTUACIÓN.....	132
4.1.	GENERALIDADES	132
4.2.	CLIMATOLOGÍA, CAMBIO CLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	132
4.3.	GEOLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	140
4.4.	MASAS DE AGUA	144
4.5.	EDAFOLOGÍA	147
4.6.	VEGETACIÓN Y FLORA	148
4.7.	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	163
4.8.	FAUNA.....	166
4.9.	PAISAJE	175
4.10.	POBLACIÓN	182
4.11.	PATRIMONIO CULTURAL	185
4.12.	USOS E INFRAESTRUCTURAS	189
4.13.	IMPACTOS PREEXISTENTES	191
5.	PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, TENIENDO EN CUENTA LOS EFECTOS AMBIENTALES	199
5.1.	ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS POR EL PLAN HIDROLÓGICO DE EL HIERRO.....	199
5.2.	ALTERNATIVAS A LA UBICACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO.....	202
6.	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO EN EL MEDIO AMBIENTE EN FASE DE EJECUCIÓN, EXPLOTACIÓN Y DEMOLICIÓN O ABANDONO	208
6.1.	IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVOS.....	208
6.2.	VALORACIÓN DE IMPACTOS. GENERALIDADES	214
6.3.	VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	216

6.3.1.	<i>Impactos sobre la atmósfera y cambio climático</i>	216
6.3.2.	<i>Impactos sobre el suelo</i>	218
6.3.3.	<i>Impactos sobre la masa de agua</i>	219
6.3.4.	<i>Impactos sobre la flora y la vegetación</i>	220
6.3.5.	<i>Impactos sobre la fauna</i>	222
6.3.6.	<i>Efectos sobre la biodiversidad</i>	225
6.3.7.	<i>Impactos sobre la población y la salud humana</i>	226
6.3.8.	<i>Impactos sobre la actividad económica</i>	228
6.3.9.	<i>Impactos sobre el paisaje</i>	228
6.3.10.	<i>Impactos sobre los bienes materiales y el patrimonio cultural</i>	229
7.	EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000	230
7.1.	INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO	230
7.2.	INFORMACIÓN SOBRE EL LUGAR NATURA 2000	230
7.2.1.	<i>ZEC ES7020004 Risco de Las Playas</i>	230
7.2.2.	<i>Especies de interés comunitario presentes en la ZEC</i>	232
7.2.3.	<i>Hábitats de interés comunitario potencialmente afectados</i>	235
7.3.	IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	237
7.3.1.	<i>Afecciones a las especies de interés comunitario de la flora vascular silvestre</i>	237
7.3.2.	<i>Afecciones a las especies de interés comunitario de la fauna silvestre</i>	240
7.4.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	245
7.4.1.	<i>Respecto de las especies de la flora vascular silvestre</i>	245
7.4.2.	<i>Respecto de las especies de la fauna silvestre</i>	246
7.5.	ANÁLISIS GLOBAL DE IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000	246
7.6.	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA	248
8.	EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE EL ESTADO O POTENCIAL DE LAS MASAS DE AGUA	249
8.1.	ANÁLISIS DEL RIESGO DEL EMPLAZAMIENTO	251
8.1.1.	<i>Riesgo de inundación</i>	251
8.1.2.	<i>Otros riesgos naturales</i>	254
8.1.3.	<i>Riesgos antrópicos</i>	255
8.2.	VULNERABILIDAD	256
9.	MEDIDAS PREVENTIVAS, REDUCTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	257
10.	SEGUIMIENTO	262
	PLANOS	

1. ANTECEDENTES

El Excmo. Cabildo Insular de El Hierro, a través del Organismo Autónomo Consejo Insular de Aguas de El Hierro (CIAEH), lleva a cabo la explotación de los centros de producción de agua mediante desalación por ósmosis inversa en la isla de El Hierro.

En los últimos años, la isla de El Hierro ha experimentado un aumento de demanda agrícola por la implantación de nuevas infraestructuras del sector primario, así como el aumento demográfico importante sobre todo por la ocupación vacacional por la variada oferta de ocio y naturaleza con repuntes claros en época de verano. Todo ello ha obligado a una redistribución del agua potable desde los centros de producción, en especial por la tendencia de las nuevas condiciones meteorológicas que hacen que tiendan a disminuir las precipitaciones dejando en evidencia la necesidad de nueva aportación de agua de calidad mediante producción de agua desalada para el abastecimiento de las poblaciones urbanas y rurales del término municipal de El Pinar.

En el caso de la EDAM Los Cardones, incluida en el programa de medidas del tercer ciclo de planificación hidrológica 2021-2027, se construirá para hacer frente a la demanda de agua con una calidad mínima garantizada y, además, disminuir la dependencia de los recursos hídricos naturales. El proyecto incluye un tratamiento de remineralización para cumplir con los requisitos del Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo de la Comunidad Autónoma de Canarias.

La nueva producción de agua de la EDAM Los Cardones, ubicada en Las Playas (municipio de Valverde), se bombeará mediante la ejecución de una línea de impulsión que permita elevar las aguas hasta el depósito de aguas existente en Las Casas en una cota superior, en el término municipal de El Pinar.

2. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece en su artículo 7, apartado 2, aquellos casos en que los proyectos deben ser sometidos a una evaluación de impacto ambiental simplificada:

"2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.*
- b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

- c) *Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*
 - 1º *Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
 - 2º *Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
 - 3º *Incremento significativo de la generación de residuos.*
 - 4º *Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*
 - 5º *Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
 - 6º *Una afección significativa al patrimonio cultural.*
- d) *Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
- e) *Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años."*

También le es de aplicación la Ley 4/2017 de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias. Esta ley, en su Disposición adicional primera. Evaluación ambiental de proyectos, indica que *"La evaluación de impacto ambiental de proyectos se realizará de conformidad con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental"*.

Las actuaciones descritas en el PROYECTO DE EDAM, LOS CARDONES, LAS PLAYAS así como la propia obra de impulsión definida en el PROYECTO DE EJECUCIÓN DE IMPULSIÓN DE AGUA DESALADA DESDE LA EDAM LOS CARDONES EN LAS PLAYAS AL DEPÓSITO DE AGUA DE LAS CASAS deben someterse a evaluación ambiental simplificada al considerarse incluidas en el Anexo II de la Ley 21/2013, dentro de los proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua (Grupo 8):

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

...

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

...

Respecto al procedimiento para llevar a cabo esta evaluación de impacto ambiental simplificada, el artículo 45 de la Ley 21/2013 establece a su vez que:

"Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada.

1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:

a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

b) La definición, características y ubicación del proyecto, en particular:

1º una descripción de las características físicas del proyecto en sus tres fases: construcción, funcionamiento y cese;

2º una descripción de la ubicación del proyecto, en particular por lo que respecta al carácter sensible medioambientalmente de las áreas geográficas que puedan verse afectadas.

c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

d) Una descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto.

e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de:

1º las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos;

2º el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.

Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

En los supuestos previstos en el artículo 7.2.b), se describirán y analizarán, exclusivamente, las repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que puedan suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto. El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

g) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

h) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Los criterios del anexo III se tendrán en cuenta, si procede, al compilar la información con arreglo a este apartado.

El promotor tendrá en cuenta, en su caso, los resultados disponibles de otras evaluaciones pertinentes de los efectos en el medio ambiente que se realicen de acuerdo con otras normas. El promotor podrá proporcionar asimismo una descripción de cualquier característica del proyecto y medidas previstas para prevenir lo que de otro modo podrían haber sido efectos adversos significativos para el medio ambiente.

2. Si el órgano sustantivo comprobara que la solicitud de inicio no incluye los documentos señalados en el apartado anterior requerirá al promotor para que, en un plazo de diez días hábiles, acompañe los documentos preceptivos, con los efectos previstos en el artículo 68 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Con relación al documento ambiental elaborado por el promotor, documento básico para la realización de la evaluación de impacto ambiental simplificada, se

constatará que en el mismo se han incluido los apartados específicos contemplados en el artículo 45.1.

Asimismo, el órgano sustantivo comprobará que el proyecto y la documentación presentada de conformidad con la legislación sectorial cumplen los requisitos en ella exigidos.

3. Una vez realizadas las comprobaciones anteriores, el órgano sustantivo remitirá al órgano ambiental la solicitud de inicio y los documentos que la deben acompañar.

4. En el plazo de veinte días hábiles desde la recepción de la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, el órgano ambiental podrá resolver su inadmisión por algunas de las siguientes razones:

a) Si estimara de modo inequívoco que el proyecto es manifiestamente inviable por razones ambientales.

b) Si estimara que el documento ambiental no reúne condiciones de calidad suficientes. Con carácter previo a la adopción de la resolución por la que se acuerde la inadmisión, el órgano ambiental dará audiencia al promotor, informando de ello al órgano sustantivo, por un plazo de diez días hábiles que suspende el previsto para declarar la inadmisión. La resolución de inadmisión justificará las razones por las que se aprecia, y frente a la misma podrán interponerse los recursos legalmente procedentes en vía administrativa y judicial, en su caso.”

Es por tanto objeto del presente trabajo la elaboración del documento ambiental previsto por el artículo 45 de la Ley 21/2013 para la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada según esta legislación.

3. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO Y PREVISIONES SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL SUELO Y DE OTROS RECURSOS NATURALES Y ACCIONES SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTO

3.1. Descripción de las características físicas del proyecto: descripción del proyecto y sus acciones

En los siguientes apartados se describirán las principales características de las actuaciones previstas por cada uno de los proyectos objeto del presente documento ambiental. VER PLANO SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

3.1.1. Proyecto de EDAM, Los Cardones, Las Playas

El proyecto con título “EDAM Cardones; La Playas, T.M: de Valverde” elaborado CIAL Ingenieros y con expediente 246/2022, recoge las obras para implantar una Estación Desaladora de Agua de Mar en Los Cardones (en adelante EDAM Los Cardones), donde se dotará a la zona de un módulo de desalación (Modulo A) compuesto por (3) tres líneas de Osmosis Inversa.

Cada línea de Osmosis inversa tiene una capacidad de producción entre 1.500 y 1.800 m³/h, por lo que la capacidad de producción máxima total de la EDAM Los Cardones, es de 5400 m³/d con un factor de conversión FC=40%.

La siguiente tabla detalla la capacidad máxima de captación, producción y rechazo de cada línea de desalación, así como las capacidades totales de la EDAM

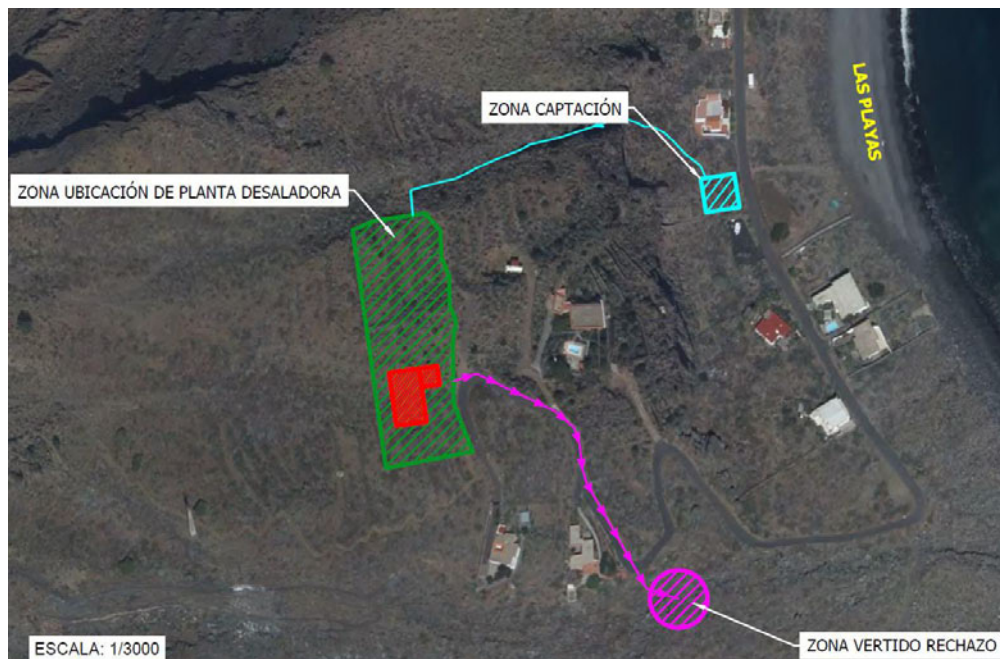
	Q Máx Captación o Agua Bruta		Q Máx Producción		FC	Q Max Rechazo o de salmuera	
	m³/día	m³/h	m³/día	m³/h		m³/día	m³/h
Línea A01	4.500	188	1.800	75	40%	2.700	113
Línea A02	4.500	188	1.800	75		2.700	113
Línea A03	4.500	188	1.800	75		2.700	113
Total Módulo A	13.500	563	5.400	225		8.100	338

Por tanto, la capacidad máxima de producción es de 5.400 m³/día (1.800 m³/d por línea de OI), donde al tener un factor de conversión del 40%, se necesita un caudal máximo de captación de 13.500 m³/d (4.500 m³/d por línea de OI) y produce un rechazo de 8.100 m³/d (2.700 m³/d por línea de OI).

El proyecto contempla las captaciones de agua de mar por medio de 3 sondeos, las conducciones hasta la planta del agua de mar, el nuevo edificio y equipamiento de la EDAM, urbanización y la canalización de vertido de la salmuera en sondeo filtrante.

Para ello, será necesario actuar en tres zonas bien diferenciadas:

- Zona de captación de agua de mar o agua bruta, formada por sondeos de captación y que se encuentra fuera de la parcela de la EDAM donde las tuberías de agua de bruta se canalizan desde la zona de captación hasta la parcela de la EDAM por cauce de barranco.
- Zona de la nave de procesos de la EDAM, ubicada dentro de la parcela con referencia catastral: 38048A00300163.
- Zona de vertido de salmuera, fuera de la parcela y en cauce de barranco, donde el colector del rechazo se canaliza por un viario hasta llegar al punto de vertido mediante sondeo.

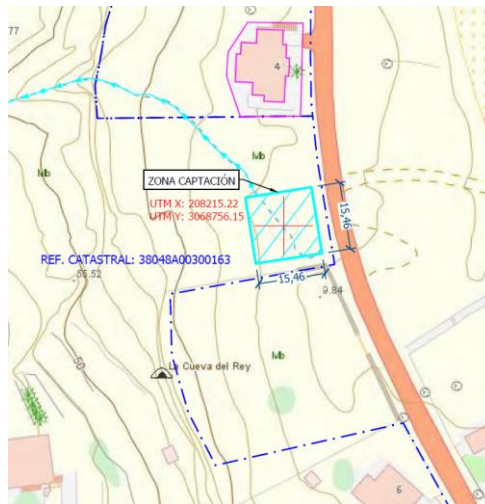


Zonas de actuación para la implantación de la EDAM Los Cardones

Captación de agua de mar o agua bruta

Tal y como se indicó en la tabla anterior, la capacidad de producción de la EDAM será de un máximo de $5.400 \text{ m}^3/\text{día}$ con un factor de conversión (FC) del 40%, por lo que se necesita captar un caudal de agua bruta total de $13.500 \text{ m}^3/\text{día}$ ($4.500 \text{ m}^3/\text{día}$ por línea).

El proyecto contempla captar el agua de mar por medio de tres (3) sondeos, los cuales se ubicarán al noreste del recinto de la EDAM, dentro de una zona próxima a la costa sin alteración previa, cercana a un viario y perteneciente a la misma parcela catastral donde se ubica la nave de proceso de EDAM, la 38048A00300163.



Parcela catastral donde se ejecutarán los sondeos.



Ubicación de la zona de captación y la EDAM los Cardones

Para la captación de agua de mar se ejecutarán tres (3) sondeos con las siguientes características:

- En cada sondeo se realizará una perforación por rotopercusión con un diámetro de perforación de 600 mm, entubándose para que actúe como entibación con una tubería de diámetro 500 mm.

Las mediciones del presupuesto indican realizar tres perforaciones para la captación de 60 m de profundidad, por lo que si partimos de una cota en el terreno de aproximadamente 11-10 m, se llegará con esta perforación a la cota aproximada de -50 m.

Por otro lado, la memoria indica llegar hasta una profundidad mínima de 92 m o de llegar a 100 m si no se consiguiera el caudal necesario, para lo cual se realizarán los ensayos de bombeos pertinentes, profundidad que podría tratarse de una errata.

- Cada sondeo se entubará con tubería de PVC-U de diámetro interior 350 mm y espesores de 17,5 mm los primeros 45 metros de profundidad y a una profundidad mayor a 45 m, con un espesor de 21,5 mm. El proyecto indica en su memoria que la tubería tendrá un tramo, entre la profundidad 65 m y 77 m y otro, entre la profundidad 83 m y los 91 m, ranurados, para captar en las zonas de agua de mar (conductividad 43.000 $\mu\text{S/cm}$). Dado que la medición contempla llegar a los 60 m de profundidad, se entiende que es una errata y que sí tendrá tramos ranurados donde la conductividad sea del orden a 43.000 $\mu\text{S/cm}$.
- En la superficie anular entre la perforación de 600 mm y el entubado de la tubería de PVC-U Ø350, se colocará un empaque de grava silícea calibrada entre la superficie anular (trasdós) de la perforación (600 mm) y la tubería de PVC-U Ø350 y a una profundidad estimada entre los 60 y 92 m para una doble función: de filtro para retener fracción fina y estructural. Se entiende que es el arrastre de la misma errata y que sí tendrá este material granulado en la zona productiva con conductividad 43.000 $\mu\text{S/cm}$.
- Se colocará un tapón aislante sobre la grava del filtro, mediante producto sellante formulado especialmente a tal efecto, tipo SBF-Troptogel o equivalente, a una profundidad estimada entre los 55 y 60 m.
- Se cementará desde la superficie hasta una profundidad estimada de 55 m, para aislar la zona de admisión de agua de mar con los niveles superiores de menor salinidad. Esta operación es simultánea a la extracción de la tubería auxiliar de entubación de 500 mm de diámetro. Se entiende que sigue siendo la misma errata queriendo decir que se cementará en aquellas zonas donde la conductividad es inferior a 43.000 $\mu\text{S/cm}$ para asegurar solo captar agua de mar.

Durante las perforaciones se realizarán en cada sondeo ensayos de diagráfias de temperatura y conductividad, litología, diámetros, reconocimiento videográfico del sondeo previa a la entubación del sondeo, así como registro videográfico y de calidad de agua al final de la obra.

Además, en cada sondeo se realizará una prueba de aforo mediante ensayo de bombeo para verificar que se cumplen con los parámetros inicialmente planteados

de calidad de conductividad del agua ($> 43.000 \mu\text{S/cm}$) y caudal ($> 220 \text{ m}^3/\text{h}$), además de no producir arrastres ni turbidez.

En el interior de cada sondeo se instalará una (1) bomba centrífuga vertical sumergible de la marca GRUNDFOS, modelo SP-215-04-AR, caudal unitario $187,50 \text{ m}^3/\text{h}$, altura diferencial 95 m.c.a. y material de construcción de la bomba acero inoxidable tipo AISI 904L con variado de frecuencia. Cada sondeo estará destinado a dar servicio a una línea de desalación de OI, por lo que se instalarán 3 bombas de captación en total.

El proyecto no define si cada sondeo tendrá una arqueta de protección, pero vistas otras instalaciones parecidas en la isla, se entiende que se rematará la actuación con una arqueta por cada sondeo.

Como referencia, en las instalaciones de la EDAM el Cangrejo, promovida también por el Consejo Insular de Aguas de El Hierro, se proyectó una arqueta por cada sondeo de hormigón armado de dimensiones exteriores de 3,5 m de largo x 2,20 m de ancho x 2 m de alto y paredes de 20 cm, donde la altura sobre el terreno no sobrepasaba de 30cm y está dotada de una tapa con candado para poder acceder. A falta de definición en el proyecto se estima que cada sondeo estará dotado con esta arqueta, por lo que la ocupación de suelo de las arquetas de estos tres sondeos es de $3 \text{ ud} \times 3,50 \times 2,2 = 23,1 \text{ m}^2$.

Sondeos de Captación	Nº de sondeos 3	Arqueta (*)		Largo (m)	3,50	Total x 3 sondeos	
				Ancho (m)	2,20		
				Prof (m)	2,00		
				Supf (m ²)	7,70	7,70	23,10
				Vol. Exc. (m ³)	15,40	15,40	46,20
		Sondeo diámetro 600mm	Perforación	Long (m)	60,00		
				Área perf (m ²)	0,28		
				Vol. Exc. (m ³)	16,80	16,80	50,40
			Capa de grava	Long (m)	50,00		
				Área perf (m ²)	0,18		
				Vol. Exc. (m ³)	9,00	9,00	27,00
			Cementado	Long (m)	10,00		
				Área perf (m ²)	0,18		
				Vol. Exc. (m ³)	1,80	1,80	5,40

	Superficies
	Volúmenes

(*) No definido en el proyecto, se ha estimado según instalaciones similares en el Hierro o de los planos

Características de los sondeos de captación

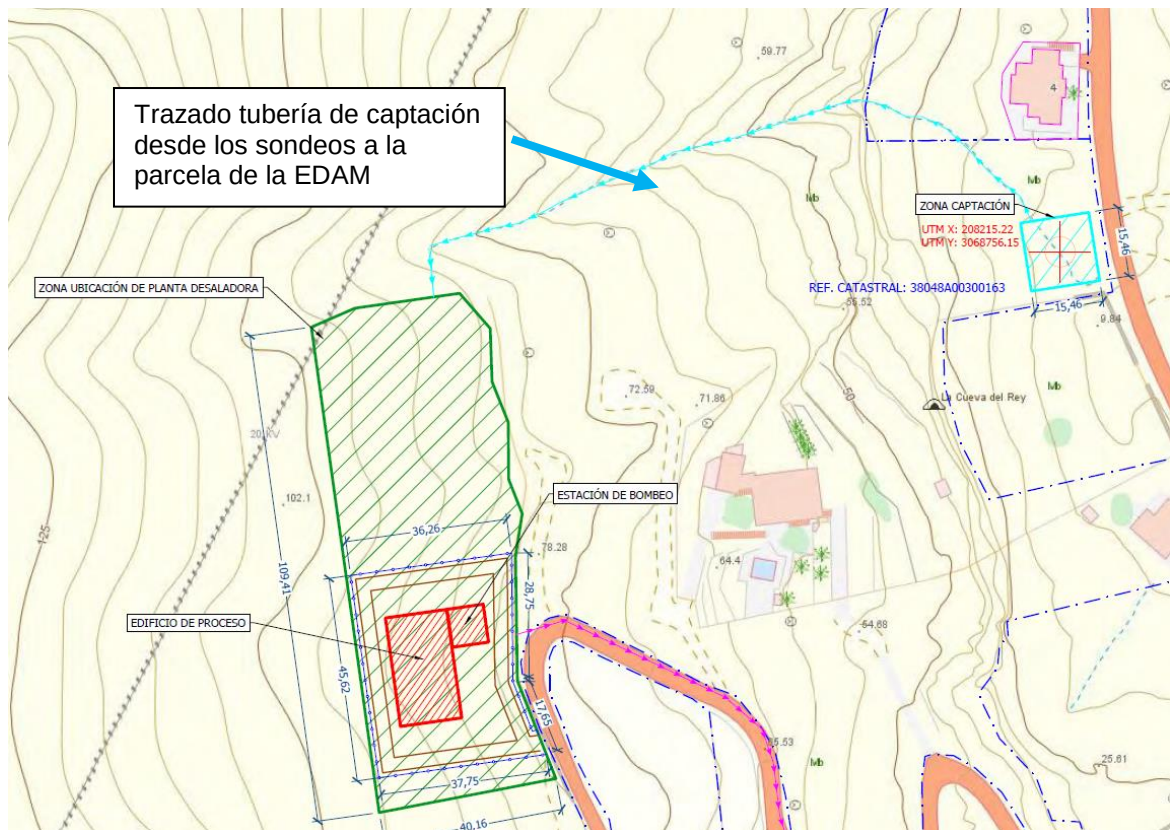
Colector desde la zona de captación a EDAM

El agua de captación obtenida de los sondeos es canalizada por cauce de barranco hasta la zona donde se ubica la EDAM.

La memoria del proyecto indica que se ejecutarán tres (3) colectores, uno por cada sondeo y línea de desalación, los cuales parten de la zona de captación hasta la nueva nave de la EDAM.

El proyecto indica que estos colectores serán de diámetros entre 200-250 mm de PN16 y PE-100 y que el trazado de las canalizaciones, se indica en el plano de situación y emplazamiento. El proyecto no define las secciones de las canalizaciones, es decir, no se indica si van enterradas o en superficie o aéreas, etc.

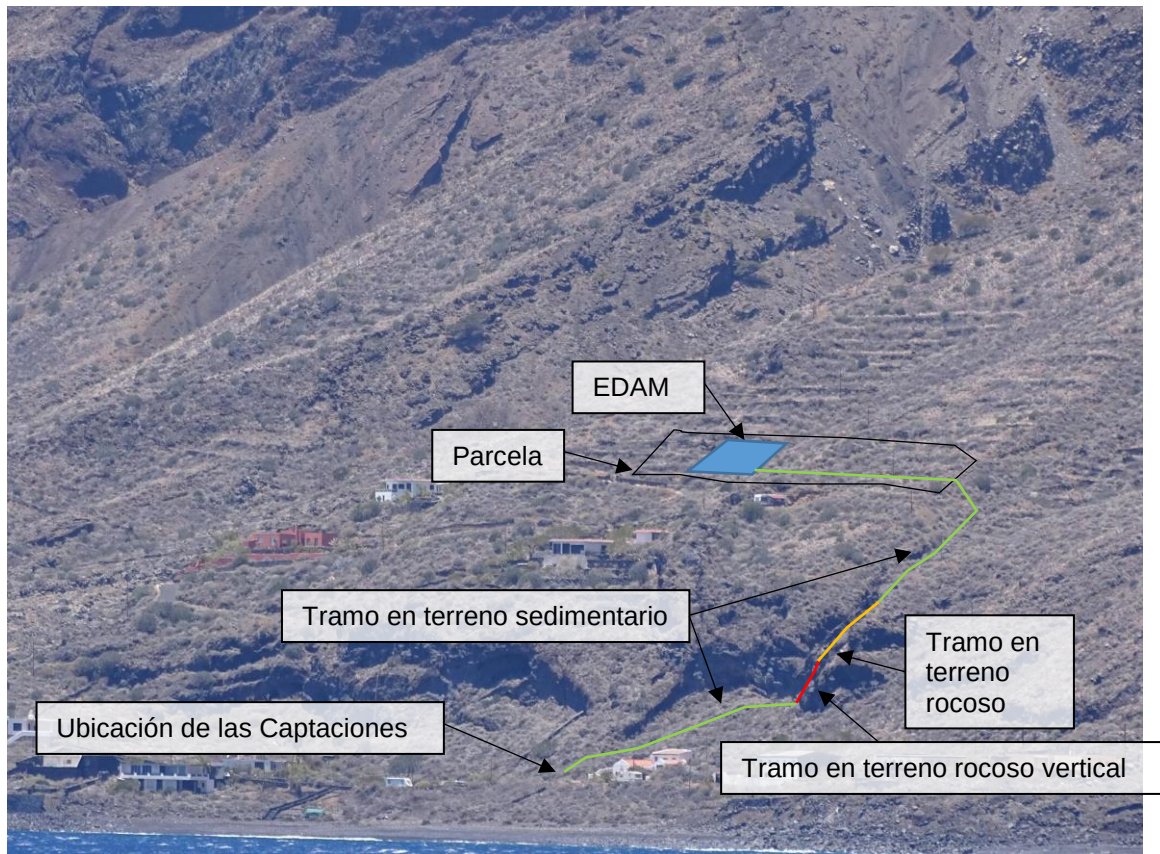
En la siguiente imagen se ilustra el trazado de las canalizaciones indicada en el plano de situación y emplazamiento del proyecto.



Trazado de las canalizaciones de captación
(Ver plano de Situación y emplazamiento)

Debido a esta falta de definición en el proyecto, se han analizado las posibles secciones a ejecutar, las cuales van a depender de la morfología y tipología del terreno a efectos de poder hacer una comparación y valoración ambiental.

En la siguiente imagen se ilustra la ubicación del trazado de la canalización indicado en el plano situación y emplazamiento, distinguiéndose las distintas tipologías de terreno a lo largo del trazado, las cuales condicionan el tipo de canalización a ejecutar, es decir que sea enterrada o en superficie o adosada a pared con o sin protección, etc.



La morfología y tipología del terreno de los distintos tramos del trazado se ilustran a continuación.



Tramo en terreno sedimentario
junto a las captaciones



Tramo en roca, corte vertical a salvar



Tramo rocoso sobre el
Corte vertical



Tramo con sedimentos
más cerca de la parcela

Estas tipologías de terreno implican distintos tipos de secciones de ejecución de las canalizaciones, las cuales no vienen definidas en el proyecto, por lo que se definen a continuación dos tipos de canalizaciones según la disposición de las tuberías:

- Tipo A: Paralelas
- Tipo B: Superpuestas

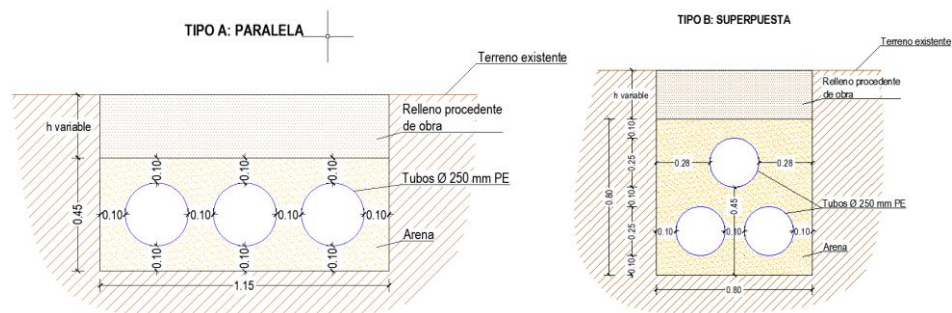
Además, ya sea la disposición paralela o superpuesta, las canalizaciones se pueden ejecutar: enterradas o sobre el terreno con protección total de la tubería con hormigón y piedra vista o sobre el terreno con anclajes de hormigón y piedra vista cada 10 m o embutidas en la roca.

A continuación, se definirán las condiciones o características de los distintos tipos de canalización según su ejecución:

- Enterradas.

A ejecutar en terreno sedimentario o en roca con una cama de picón o arena de 10 cm alrededor de las tuberías y relleno procedente de la excavación mínimo de 50 cm.

La siguiente imagen ilustra las características geométricas tanto para la disposición de las tuberías paralelas como superpuestas.



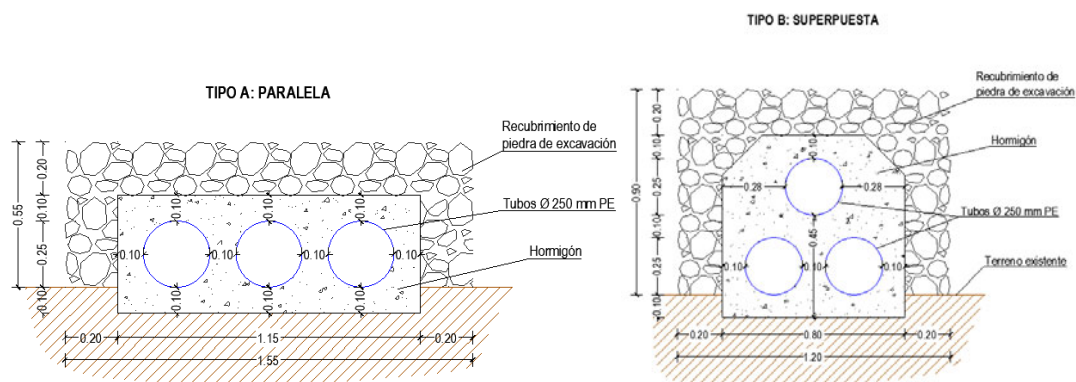
Canalización enterrada

- Sobre el terreno con protección total de la tubería con hormigón y piedra vista.

A ejecutar en terreno sedimentario o en roca, donde se pretenda evitar la canalización enterrada bien por dificultad en el proceso de excavación o por simplificar la actuación.

Se realiza una excavación de una capa de 10 cm para saneo o regulación. Las tuberías irían protegidas en su totalidad con hormigón de 10 cm alrededor de las tuberías y con un acabado de piedra vista de la zona y procedente de la excavación de diámetro entre 15 y 20 cm.

La siguiente imagen ilustra las características geométricas tanto para la disposición de las tuberías paralelas como superpuestas.



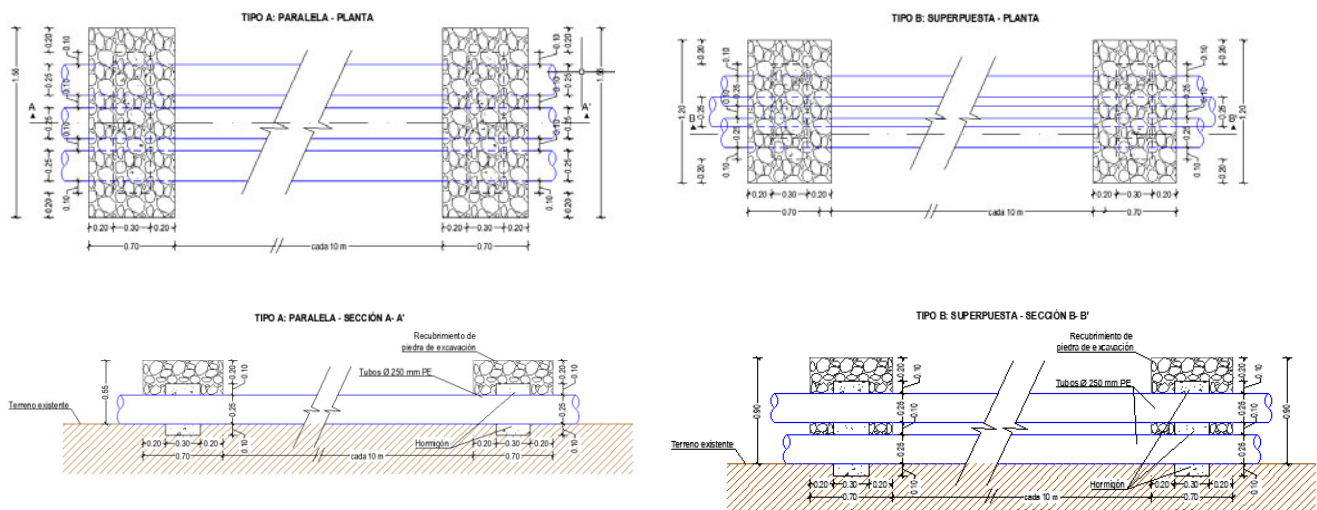
Sobre el terreno con protección total de la tubería

- Sobre el terreno con anclajes de hormigón y piedra vista cada 10 m

A ejecutar en terreno sedimentario o en roca donde el acceso o la dificultad de ejecución dificulten la protección total de la tubería o la excavación.

En esta actuación las tuberías quedarían sobre el terreno natural con anclajes cada 10 m y en los codos o piezas especiales. La sección de cada anclaje es igual a la sección sobre terreno con protección total descrita anteriormente, es decir, en cada anclaje las tuberías irán protegidas en su totalidad con una capa de hormigón de 10 cm alrededor de las tuberías y con un acabado de piedra vista de la zona y procedente de la excavación de diámetro entre 15 y 20 cm. Además, para asentar correctamente el anclaje, se realizaría una excavación de una capa de 10 cm para saneo o regulación. La longitud de cada anclaje es de 30 cm de hormigón con otros 15 o 20 cm de la piedra vista que rodea todo el anclaje.

Las características geométricas de cada anclaje son semejantes a las indicadas anteriormente. A continuación se ilustra el largo de las mismas y cada cuanto se colocan los anclajes.



Sobre el terreno tuberías con anclajes cada 10 metros

- Embutidas en la roca.

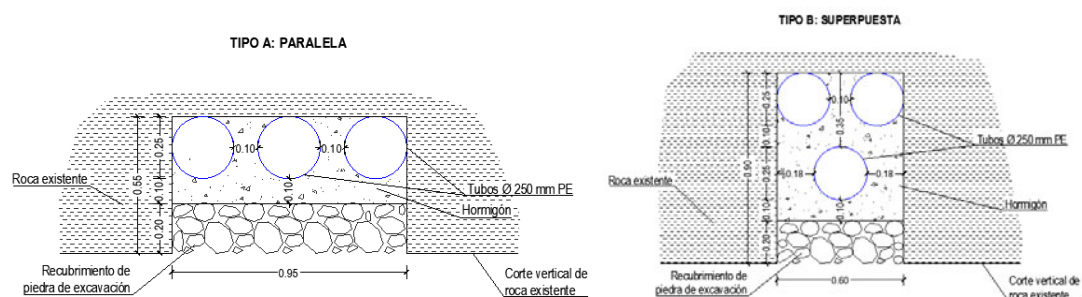
A ejecutar en roca, principalmente para la zona del corte vertical o en tramo de roca de difícil acceso, integrando en las oquedades.

Se ubica en zonas donde al quedar las canalizaciones en el cauce del barranco por donde corre la escorrentía se deben proteger.

Para ejecutar esta canalización se excava la roca para recibir las tres tuberías las cuales irían protegidas en su totalidad con una capa de hormigón de 10 cm alrededor

de las tuberías y con un acabado de piedra vista de la zona procedente de la excavación y con un diámetro entre 15 y 20 cm.

La siguiente imagen ilustra las características geométricas tanto para la disposición de las tuberías paralelas como superpuestas.



Embutida en la roca.

La siguiente tabla resume las características geométricas de cada tipo de canalización según se coloquen enterradas, sobre el terreno, con anclajes o embutidas.

Tipos de canalizaciones según el tipo de ejecución de las canalizaciones												
Denominación	Descripción	Enterrada		Sobre terreno							Embutida en roca	
		Cama de picón o Arena		Protección de hormigón total con piedra vista			Protección con anclajes y piedra vista				Excavación mínima para embutirlas en la roca, con protección de hormigón y piedra vista	
		Profundidad	Ancho	Profundidad (excavación para saneo)	Altura (sobre terreno)	Ancho	Profundidad (excavación para saneo)	Altura (sobre terreno)	Ancho	Long anclaje	Profundidad (excavación)	Ancho
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Tipo A: paralelas	Colocación de 3 tuberías (0,25m de DN cada una), sobre terreno o enterradas o embutidas en roca, distribuidas una al lado de otra, con separación entre ellas de 0,1 m.	0,45	1,15	0,1	0,55	1,55	0,1	0,55	1,55	0,7	0,55	0,95
Tipo B: Superpuestas	Colocación de 3 tuberías (0,25m de DN cada una), sobre terreno o enterradas o embutidas en roca y distribuidas dos tuberías en la parte baja y una sobre estas con separación entre ellas de 0,1 m.	0,8	0,8	0,1	0,9	1,2	0,1	0,9	1,2	0,7	0,9	0,6

Con base en el trazado previsto en el proyecto, los datos geométricos para cada tipo de canalización (Tipo A paralela o Tipo B superpuesta) y según el tipo de ejecución de la canalización (enterrada, sobre el terreno, anclada o embutida), se ha elaborado la siguiente tabla donde se determina, para todo el trazado de las canalizaciones desde las captaciones a la entrada a la EDAM, la superficie de ocupación, el

volumen de excavación, los volúmenes de cubrición de arena o picón o protección de hormigón y los volúmenes de relleno procedentes de obra.

Zona	Tipo terreno	Pendiente (%)	Colocación	Tipo canalización	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Superficie ocupación (m²)	Volumen Excavación (m³)	Según el tipo de ejecución de la canalización									
										Enterrada				Sobre el terreno				Embutida	
										Cama de picón/arena		Relleno procedente de excavación		Protección hormigón y piedra vista		Protección con anclajes y piedra vista		Protección hormigón y piedra vista	
										Altura (m)	Volumen (m³)	Altura (m)	Volumen (m³)	Altura (m)	Volumen (m³)	Altura (m)	Volumen (m³)	Altura (m)	Volumen (m³)
Desde Captación hasta corte vertical	Terreno sedimentario	30-35%	Enterrada	Tipo A: Paralelas	48	1,15	1	55,20	55,20	0,45	17,77	0,55	30,36	-	-	-	-	-	-
				Tipo B: Superpuestas	48	0,8	1,3	38,40	49,92	0,80	23,65	0,50	19,20	-	-	-	-	-	-
			Sobre terreno	Tipo A: Paralelas	48	1,55	0,1	74,40	7,44	-	-	-	-	0,55	33,85	-	-	-	-
				Tipo B: Superpuestas	48	1,2	0,1	57,60	5,76	-	-	-	-	0,90	44,77	-	-	-	-
			Con anclaje	Tipo A: Paralelas	48	1,55	0,1	74,40	7,44	-	-	-	-	-	-	0,55	2,16	-	-
				Tipo B: Superpuestas	48	1,2	0,1	57,60	5,76	-	-	-	-	-	-	0,90	2,92	-	-
Tamo Corte vertical	Roca	100% (vertical)	Embutida	Tipo A: Paralelas	10	0,95	0,55	9,50	5,23	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	3,75
				Tipo B: Superpuestas	10	0,6	0,9	6,00	5,40	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90	3,93
			Sobre terreno	Tipo A: Paralelas	10	1,55	0,1	15,50	1,55	-	-	-	-	0,55	7,05	-	-	-	-
				Tipo B: Superpuestas	10	1,2	0,1	12,00	1,20	-	-	-	-	0,90	9,33	-	-	-	-
			Con anclaje	Tipo A: Paralelas	10	1,55	0,1	15,50	1,55	-	-	-	-	-	-	0,55	0,45	-	-
				Tipo B: Superpuestas	10	1,2	0,1	12,00	1,20	-	-	-	-	-	-	0,90	0,61	-	-
Desde corte vertical a fin tramo roca	Roca	45-50%	Enterrada	Tipo A: Paralelas	55	1,15	1	63,25	63,25	0,45	20,36	0,55	34,79	-	-	-	-	-	-
				Tipo B: Superpuestas	55	0,8	1,3	44,00	57,20	0,80	27,10	0,50	22,00	-	-	-	-	-	-
			Embutida	Tipo A: Paralelas	55	0,95	0,55	52,25	28,74	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	20,64
				Tipo B: Superpuestas	55	0,6	0,9	33,00	29,70	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90	21,60
			Sobre terreno	Tipo A: Paralelas	55	1,55	0,1	85,25	8,53	-	-	-	-	0,55	38,79	-	-	-	-
				Tipo B: Superpuestas	55	1,2	0,1	66,00	6,60	-	-	-	-	0,90	51,30	-	-	-	-
			Con anclaje	Tipo A: Paralelas	55	1,55	0,1	85,25	8,53	-	-	-	-	-	-	0,55	2,47	-	-
				Tipo B: Superpuestas	55	1,2	0,1	66,00	6,60	-	-	-	-	-	-	0,90	3,35	-	-
Desde fin tramo roca hasta salida cauce	Terreno sedimentario	35-40%	Enterrada	Tipo A: Paralelas	35	1,15	1	40,25	40,25	0,45	12,96	0,55	22,14	-	-	-	-	-	-
				Tipo B: Superpuestas	35	0,8	1,3	28,00	36,40	0,80	17,25	0,50	14,00	-	-	-	-	-	-
			Sobre terreno	Tipo A: Paralelas	35	1,55	0,1	54,25	5,43	-	-	-	-	0,55	24,68	-	-	-	-
				Tipo B: Superpuestas	35	1,2	0,1	42,00	4,20	-	-	-	-	0,90	32,65	-	-	-	-
			Con anclaje	Tipo A: Paralelas	35	1,55	0,1	54,25	5,43	-	-	-	-	-	-	0,55	1,57	-	-
				Tipo B: Superpuestas	35	1,2	0,1	42,00	4,20	-	-	-	-	-	-	0,90	2,13	-	-
Salida Cauce hasta instalación EDAM	Terreno sedimentario	0-5%	Enterrada	Tipo A: Paralelas	75	1,15	1	86,25	86,25	0,45	27,77	0,55	47,44	-	-	-	-	-	-
				Tipo B: Superpuestas	75	0,8	1,3	60,00	78,00	0,80	36,96	0,50	30,00	-	-	-	-	-	-
			Sobre terreno	Tipo A: Paralelas	75	1,55	0,1	116,25	11,63	-	-	-	-	0,55	52,89	-	-	-	-
				Tipo B: Superpuestas	75	1,2	0,1	90,00	9,00	-	-	-	-	0,90	69,96	-	-	-	-
			Con anclaje	Tipo A: Paralelas	75	1,55	0,1	116,25	11,63	-	-	-	-	-	-	0,55	3,37	-	-
				Tipo B: Superpuestas	75	1,2	0,1	90,00	9,00	-	-	-	-	-	-	0,90	4,57	-	-

Cualquiera de las tipologías de las secciones definidas son técnicamente viables. Para tomar la decisión de cual ejecutar, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En cuanto a las canalizaciones Tipo A paralelas con respecto a las Tipo B superpuestas, las primeras ocupan más superficies que las segundas, pero las segundas necesitan más profundidad de excavación cuando son enterradas o embutidas o tienen más altura cuando están sobre el terreno, ya sea protegidas en su totalidad o ancladas. Además, caso de rotura o de labores de mantenimiento de las superpuestas, se verían afectadas el resto de las tuberías. Por ello, se considera que en este sentido es más conveniente ejecutar las Tipo A paralelas.
- En cuanto a enterradas o embutidas o sobre el terreno protegidas o ancladas, las enterradas o embutidas, tienen un mayor volumen de excavación y una mayor afección al entorno durante las obras que las colocadas sobre el terreno protegidas en su totalidad o ancladas, pero en cambio, una vez se terminan las obras, tienen menor visibilidad y una mayor protección frente a las escorrentías que las que se coloquen sobre el terreno, de las cuales las colocadas sobre el terreno protegidas en su totalidad, tendrán mayor protección que las ancladas.

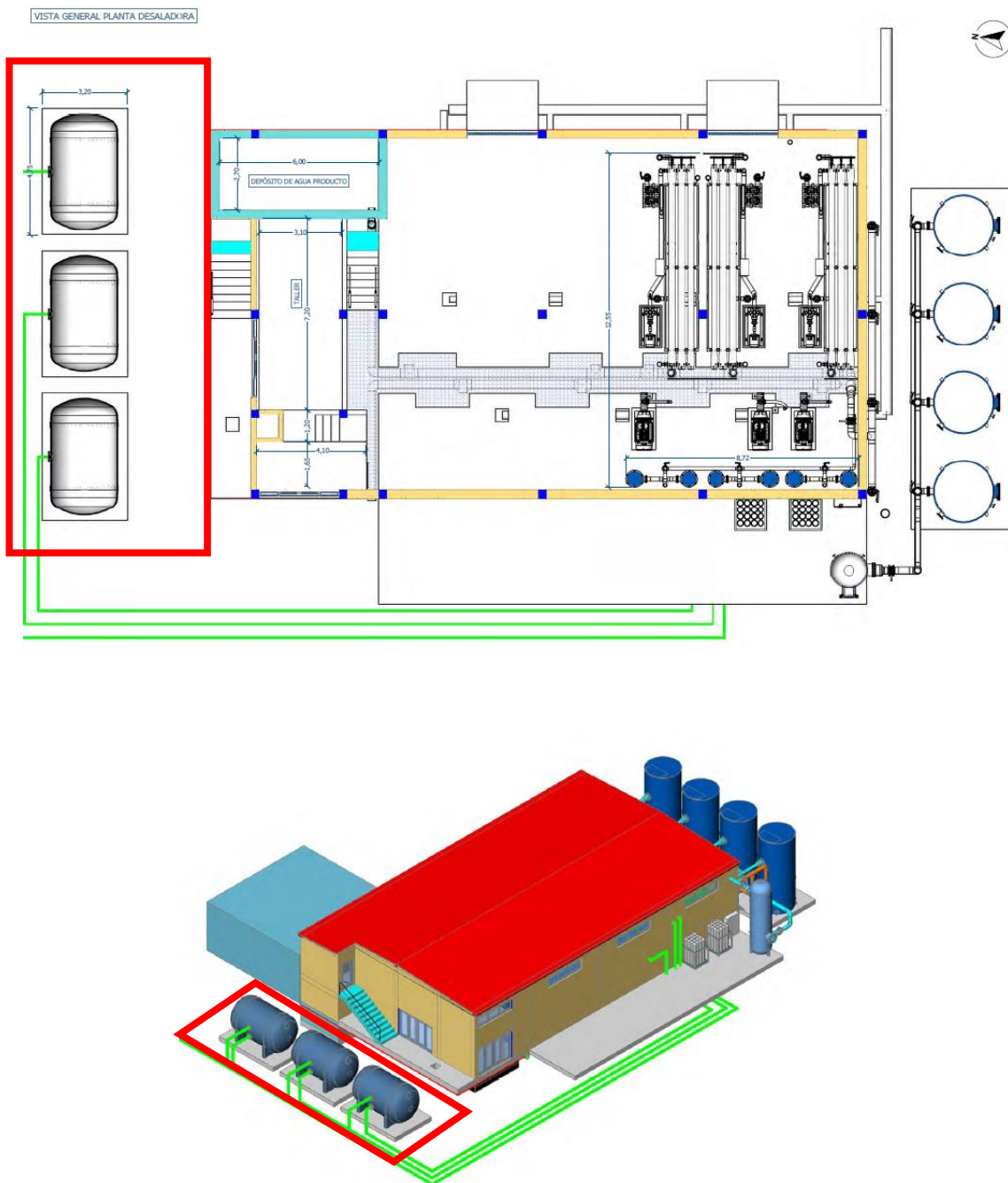
Se deberá determinar, según la morfología, tipología del terreno y dificultad de ejecución, el tipo de canalización a ejecutar.

Filtros de lecho horizontales (1ª Etapa de pretratamiento físico)

Al agua captada en los sondeos del agua de mar que llega a la EDAM se le realiza un pretratamiento físico a través de una primera etapa con filtros de lechos horizontales y posteriormente con otra etapa de microfiltración.

La primera etapa con lechos horizontales se realiza fuera de la nave de la EDAM y dentro del recinto vallado, al norte de la nave de procesos.

Esta 1ª etapa está compuesta por tres (3) filtros de lecho horizontales (un filtro por cada línea de osmosis inversa).



Ubicación de los filtros de lecho horizontales
fuera de la nave de la EDAM (cuadrado rojo)

Cada filtro de lecho es un depósito horizontal de poliéster laminado reforzado con fibra de vidrio y con protección UV, de la marca CALPLAS. Cada uno es de 2,55 m de diámetro y 4,35 m de largo, lo que supone una superficie filtrante de 10 m² para cada filtro, adecuados para trabajar a una presión nominal de 6 bar.

El material filtrante es cristal reprocesado AFM®, con este material se mejora el rendimiento de los filtros de lechos al reducir drásticamente la formación de biofilm respecto a los lechos clásicos de arena-antracita ya que tienen una mejor efectividad de filtrado (un 30% más de capacidad de filtración de materia orgánica que los filtros convencionales de arena).

El lavado de estos filtros solo se realiza con agua a contracorriente bombeada y se realiza con la planta parada para poder conseguir una velocidad de lavado de $40\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

El proyecto indica en su memoria que para la adecuación de la parcela y cimentación, será necesario realizar un cajeadado y saneo con material de relleno de la zona de apoyo de las losas hasta una profundidad mínima de 1 m desde la cota inferior de la losa de cimentación, el cajeadado se rellenará con material seleccionado de préstamos mediante ejecución de tongadas de 30 cm de espesor para asegurar la correcta compactación de esta capa con un Proctor modificado del 98%.

Del plano “Planta General. Edificio de proceso. Planta Baja” (ver ilustración) se obtiene que cada filtro tiene una base de cimentación rectangular de $4,75 \times 3,20 \text{ m}^2$. Además, en el plano “Secciones y vistas” se visualizan las tres bases de cimentación. (Ver ilustraciones anteriores).

Las soleras a ejecutar fuera de la nave industrial son de 30 cm de espesor. Se suele colocar una capa de hormigón de limpieza de unos 10 cm de espesor sobre la capa compactada de relleno. Las losas a ejecutar, serán de hormigón armado HA- 30/B/20/IIa+Qa

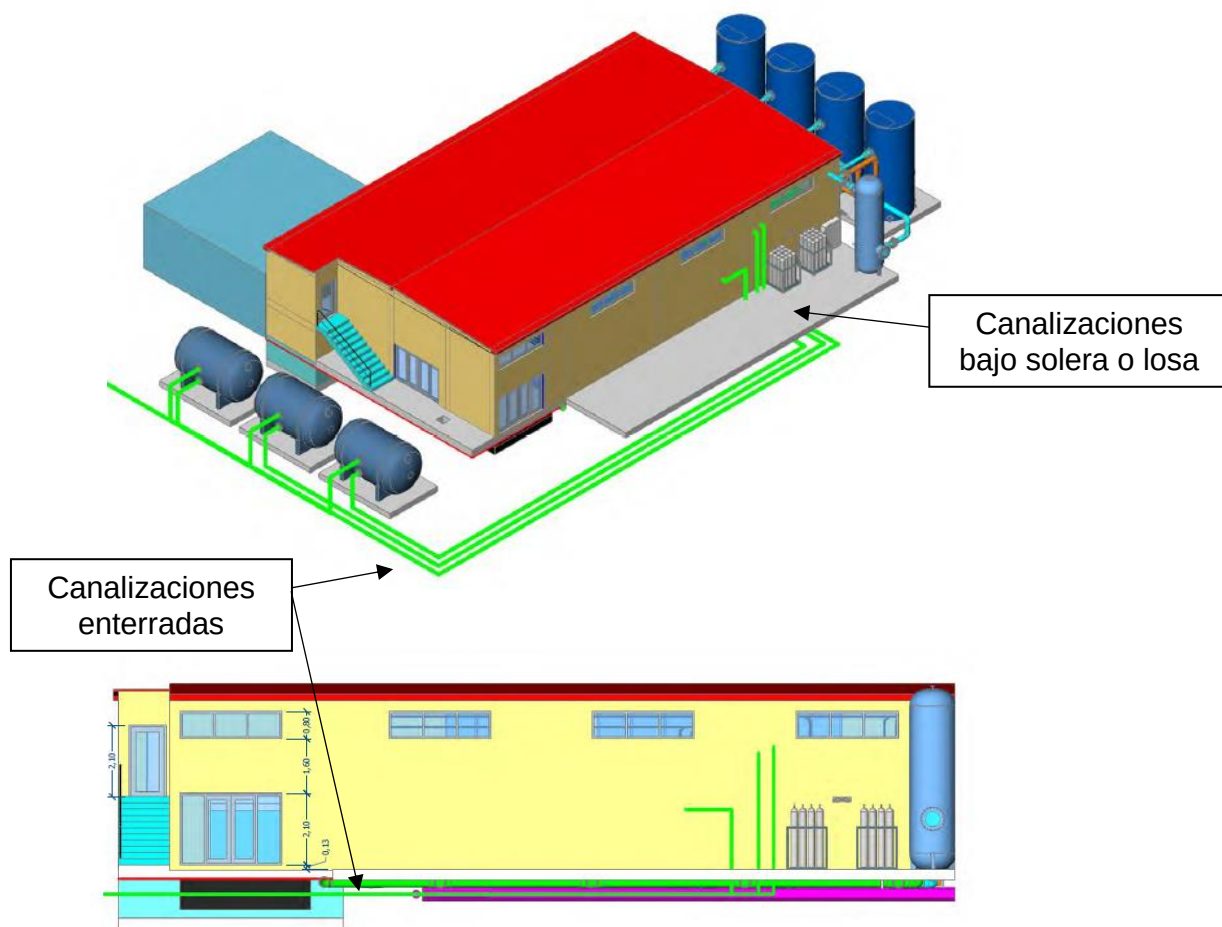
Considerando estas dimensiones, la siguiente tabla estima, la superficie de ocupación de los filtros de arena a colocar fuera de la nave de la EDAM, así como los volúmenes de excavación, de relleno de compactado, de hormigón de limpieza y solera, teniendo en cuenta que la excavación es de 1 metro por debajo de la cimentación como ya se indicó anteriormente.

		Nº de filtros	Dimensiones	Total Superficie nº filt x Sup (m ²)	Total Vol. excavación nº filt x Vol (m ³)	Total Vol. rellenos nº filt x Vol (m ³)
Excavación	Long (m)	3,00	4,75			
	Ancho (m)		3,20			
	Prof (m)		1,00			
	Supf (m ²)		15,20	45,60	45,60	
	Vol. Exc. (m ³)		15,20			
Relleno Compacto	Prof (m)		0,60			27,36
	Vol. Tierra (m ³)		9,12			
Horm. Limpieza e=10cm	Long (m)		4,75			4,56
	Ancho (m)		3,20			
	Prof (m)		0,10			
	Vol. Rell (m ³)		1,52			
Solera Hormigón e=30cm	Long (m)		4,75			13,68
	Ancho (m)		3,20			
	Prof (m)		0,30			
	Vol. (m ³)		4,56			
Totales				45,60	45,60	45,60

	Superficies
	Volúmenes

Características de la cimentación de los Filtros de Arena

Desde los filtros de lechos se canalizarán las aguas captadas a los filtros cartuchos por medio de canalizaciones de PEHD, donde el proyecto indica que se ejecutará una canalización para cada salida de los filtros de lecho de diámetros entre 160-200 mm y de PN-16. No se indican las secciones y longitudes de cada canalización, pero sí se determina en los planos que son enterradas fuera de la nave de la EDAM, existiendo unos tramos enterrados en tierra y otros bajo losas de hormigón.



Tuberías desde los filtros de arena a los filtros cartuchos enterradas (verdes),
salvo las verticales de entrada a la planta

La siguiente tabla resume las características geométricas de las canalizaciones desde los
filtros de lecho a los filtros cartuchos.

			F. Horiz nº1 a	F. Horiz nº2 a	F. Horiz nº3 a	
			F. Cart nº 1	F. Cart nº 2	F. Cart nº 3	
			PEHD-200mm	PEHD-200mm	PEHD-200mm	
Longitud	Tramo en Tierra (m)		48,00	40,00	32,00	
	Tramo con Solera (m)		4,00	4,00	4,00	
	Total (m)		52,00	44,00	36,00	
Excavación	T. Tierra y T. Solera	Ancho (m)	0,80	0,80	0,80	
		Prof (m)	1,00	1,00	1,00	
		Supf (m ²)	41,60	35,20	28,80	105,60
		Vol. Exc. (m ³)	41,60	35,20	28,80	105,60
Relleno Picón	T. Tierra y T. Solera	Ancho (m)	0,80	0,80	0,80	
		Prof (m)	0,40	0,40	0,40	
		Vol. Rell. Picón (m ³)	16,64	14,08	11,52	42,24
Relleno Material Excavación	T. Tierra	Ancho (m)	0,80	0,80	0,80	
		Prof (m)	0,60	0,60	0,60	
		Vol. Rell (m ³)	23,04	19,20	15,36	57,60
	T. Solera	Prof (m)	0,20	0,20	0,20	
		Vol. Rell (m ³)	0,64	0,64	0,64	1,92
Hormigón limpieza e=10cm	T. Solera	Ancho (m)	0,80	0,80	0,80	
		Prof (m)	0,10	0,10	0,10	
		Vol. H. Limpieza (m ³)	0,32	0,32	0,32	0,96
Solera e=30cm	T. Solera	Ancho (m)	0,80	0,80	0,80	
		Prof (m)	0,30	0,30	0,30	
		Vol. H. solera (m ³)	0,96	0,96	0,96	2,88

	Superficies
	Volúmenes

Características geométricas de las canalizaciones
entre los filtros horizontales y los filtros cartuchos

Edificio de proceso

Para la instalación de la EDAM es necesario ejecutar un edificio de proceso. Este nuevo edificio de procesos se encuentra a una cota aproximada de 80 m, se vallará una superficie de unos 1.580 m² en la que se instalarán los equipos de la EDAM.

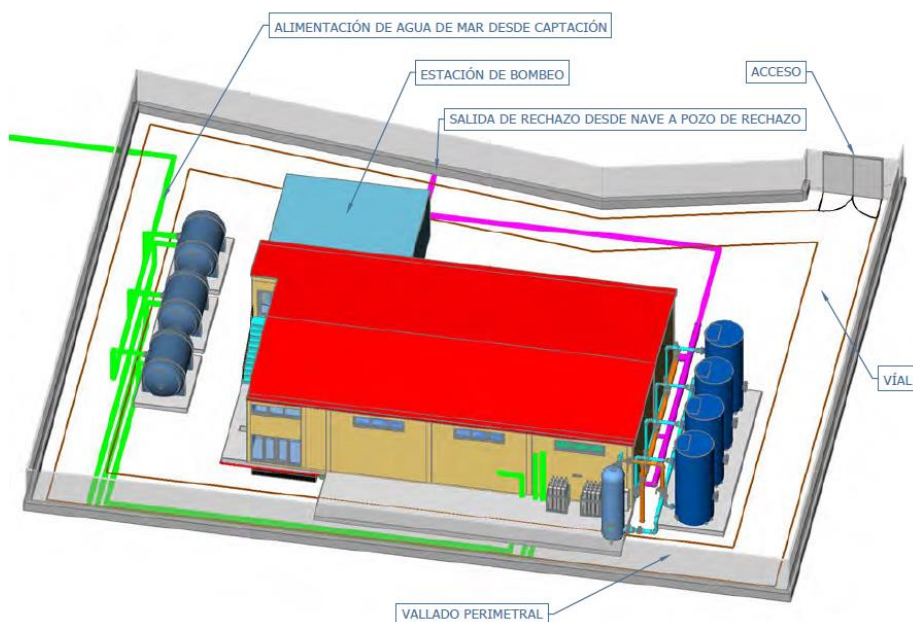
Dentro de esta zona vallada, el proyecto contempla, la ubicación de los filtros de lecho horizontales, la nave de proceso de la EDAM y los equipos de remineralización.

En el proyecto no se describe la nave de proceso, existiendo unas unidades a modo de partidas presupuestarias para su ejecución. Solo se representa en los planos, la

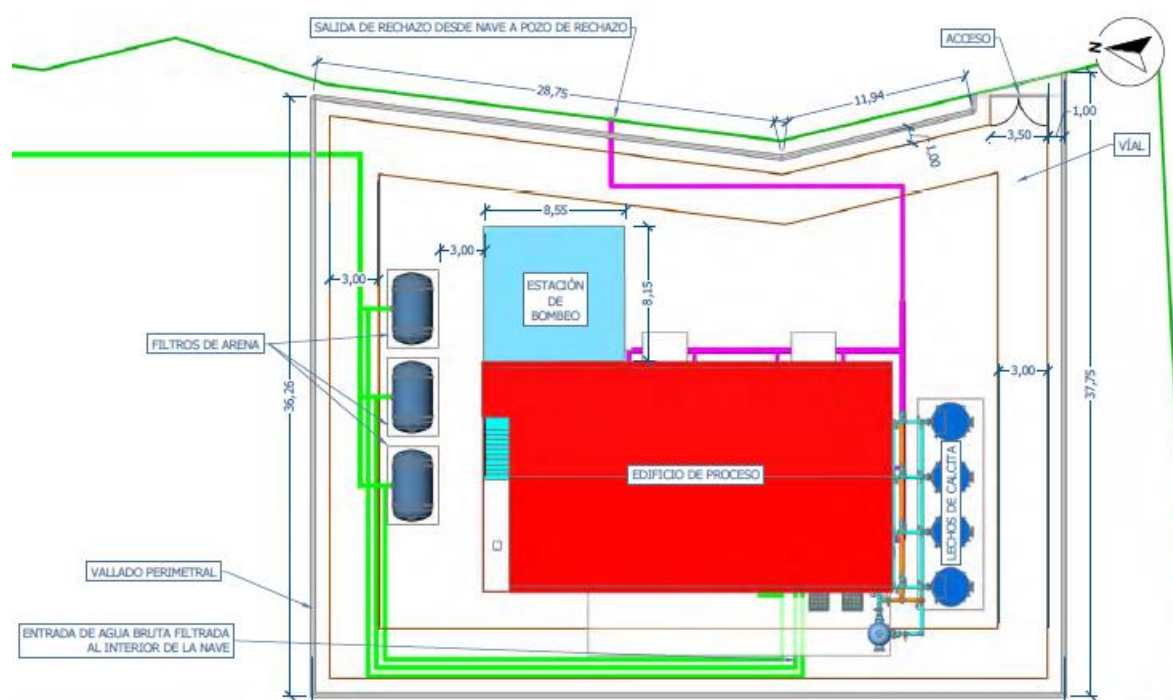
distribución y algunas características geométricas de la nave, no definiéndose los materiales y acabados.

De los planos podemos deducir que la nave de proceso ocupa una superficie en planta de unos 340 m² con una planta rectangular de unos 24,61 m de largo por un ancho de 13,81 m.

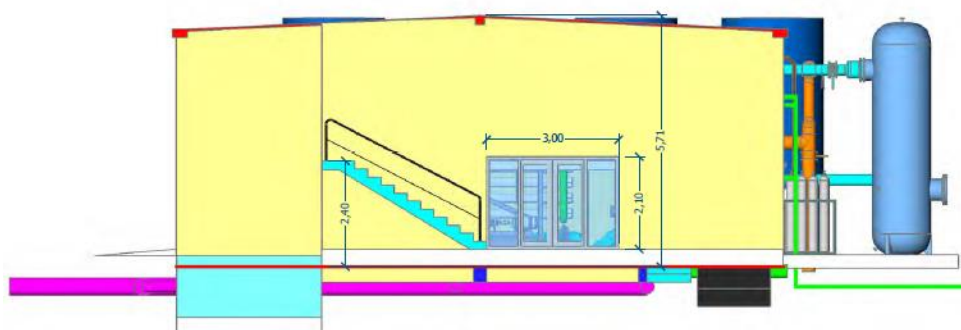
Desde el exterior, la tipología de la edificación es tipo nave industrial de un solo cuerpo, tal y como se observa en las siguientes ilustraciones de vista isométrica, planta y alzados de la edificación.



Vista isométrica de la instalación



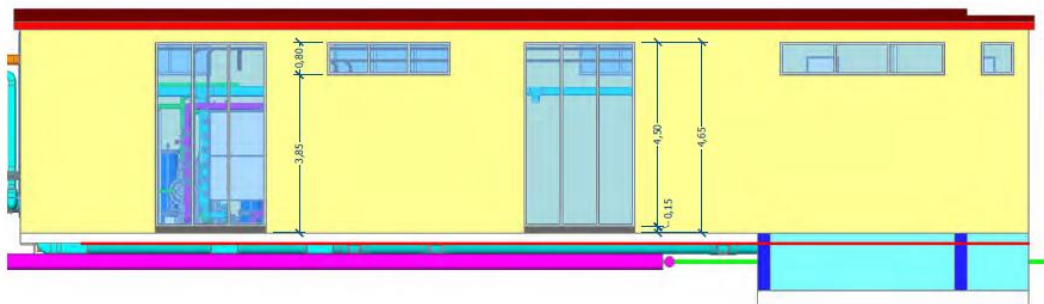
Planta



Alzado Norte de la edificación



Alzado Sur de la edificación



Alzado Este de la edificación



Alzado Oeste de la edificación

La edificación tiene una cubierta a dos aguas, donde la altura a la cumbre es de unos 5,31 m, con una solera a modo de cimentación de 0,4 m y un cerramiento que se entiende es de bloques de 25-30 cm de espesor, ya que el proyecto no lo define, donde:

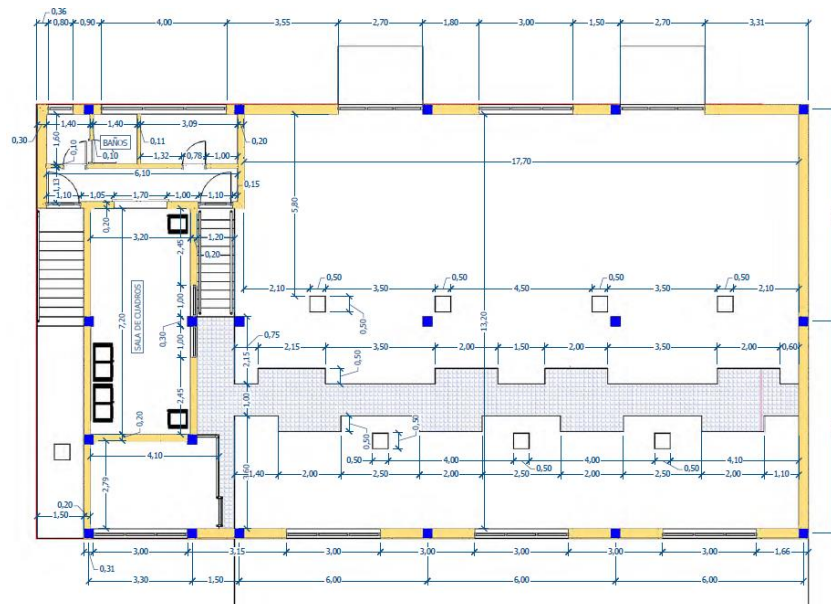
- El lateral Norte tiene una puerta de acceso de 3 m de alto por 2,10 m de ancho que da acceso a la zona de taller y una escalera de acceso exterior para acceder a la planta alta donde se ubica los baños y la sala de control.
- El lateral Sur es totalmente ciego, es decir carece de acceso y de ventanas.
- El lateral Este tiene dos puertas de acceso de 4,50 m de alto por 2,70 de ancho cada una, por donde se deduce, debido a las dimensiones de la puertas, que se accede a la zona de la proceso de la nave para las labores de colocación y mantenimiento del equipamiento de desalación, sobre todo el equipamiento voluminoso. Además, tiene tres cuerpos de ventanas en la parte alta, todas con una altura de 0,8 m y con un ancho una de 3 m (por la zona de la nave de procesos), otra de 4 m de baños y una última de 0,8 también por la zona de los baños.

- El lateral Oeste tiene una puerta de 3 m de ancho por una altura de 2,10 m, que da al lado del taller y escaleras interiores que comunica la zona de proceso con la sala de control. Además, tiene cuatro cuerpos de ventanas de 0,8 m de alto y 3 m de largo, tres dan a la zona de proceso y una a la zona de la escalera interior. Por último, se encuentra la puerta de acceso a la parte alta de 2,10 m de alto por 1,10 m de ancho.

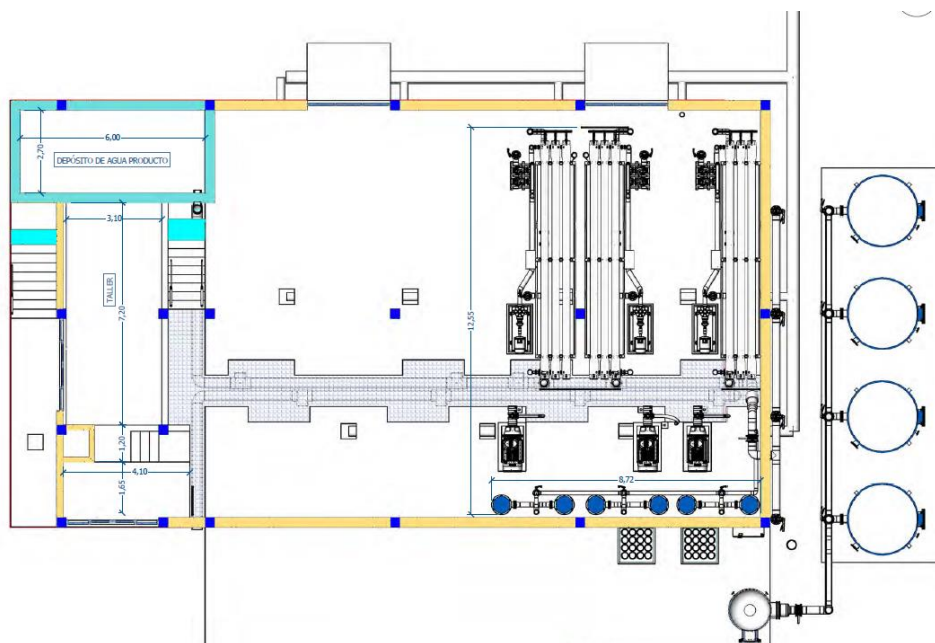
En el interior de la edificación, en la zona norte, existen dos plantas, la planta de abajo se destina a taller, escaleras interiores y depósito de agua producto, el cual se ejecuta soterrado. En la planta alta se ubican los baños del personal (sobre el depósito de agua producto) y la sala de control. Tal y como se explicó anteriormente, a la planta alta se puede acceder desde el exterior o desde el interior de la nave.

Esta zona ocupa una superficie de 13,81 x 4,8 m (unos 66,30 m²). El resto de la edificación solo tiene una planta y se destina a la zona de proceso desalación, con una superficie de 13,81 x 18,50 m (255 m²), donde la altura en la zona de proceso es de unos 5 m.

En las siguientes imágenes se ilustra la planta baja y la planta alta de la edificación y sus secciones:



Planta alta (En la zona Norte, a la izquierda de la imagen)

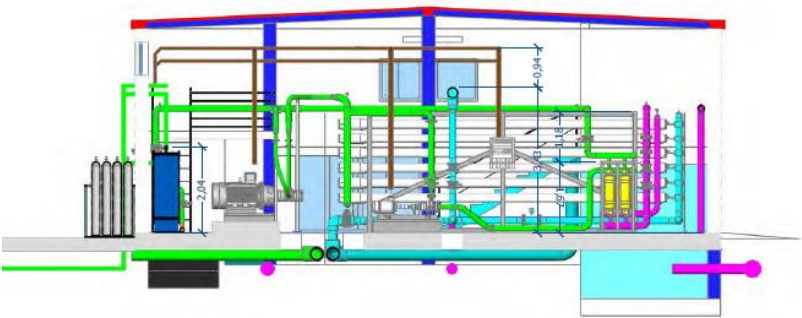


Planta Baja

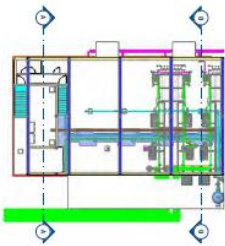
SECCIÓN A-A



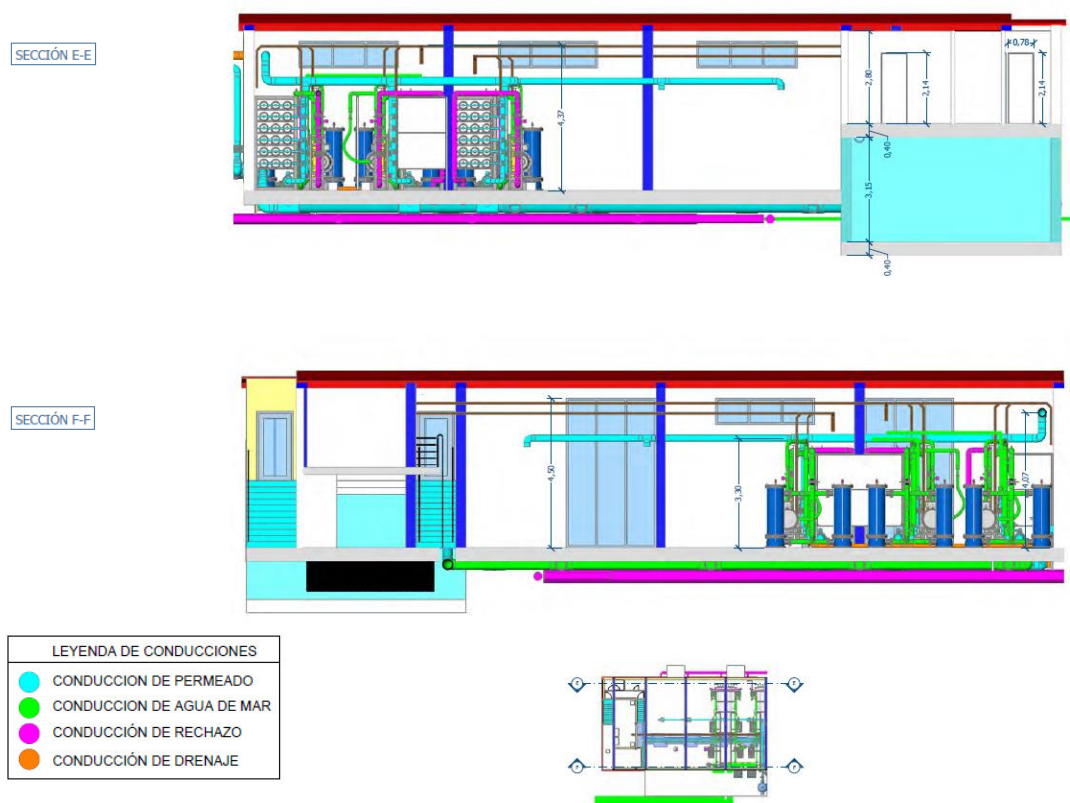
SECCIÓN B-B



LEYENDA DE CONDUCCIONES	
	CONDUCCION DE PERMEADO
	CONDUCCION DE AGUA DE MAR
	CONDUCCIÓN DE RECHAZO
	CONDUCCIÓN DE DRENAJE



Secciones



Secciones

Bajo rasante se ubican:

- Parte del depósito de agua producto, que es soterrado de 6 m de largo por 2,70 m de ancho y con una altura de 3,15 m, donde aproximadamente la mitad (1,50) está bajo rasante.
- Canalizaciones, las cuales van en una galería con tramex por la parte alta.

En cuanto al movimiento de tierra necesario para la adecuación de la parcela para la instalación de la EDAM, el proyecto indica en su memoria, pero no detalla en planos ni presupuesto, que se realizará inicialmente un desbroce del terreno, así como la retirada y posterior reutilización del picón dispuesto para la ejecución de las losas y para las canalizaciones. No se define esta cama de picón pero se estima de una potencia de 0,5 m.

Posteriormente y debido a que en la zona la pendiente aproximada del terreno es del orden al 40%, se deberá realizar un movimiento de tierras y cajeadado para albergar la nave de la EDAM y las zonas que se urbanizan alrededor de la nave.

El proyecto indica que según la información geotécnica proporcionada por el CIAEH en la ejecución del edificio de la EDAM será necesario realizar un cajado y saneo con material de relleno de la zona de apoyo de las losas hasta una profundidad mínima de 1 m desde la cota inferior de la losa de cimentación, la cual es de 0,4 m. El cajado se rellenará con material seleccionado de préstamos mediante ejecución de tongadas para asegurar la correcta compactación de este con un Proctor modificado del 98%, verificándose en obra que cumple con los parámetros geotécnicos exigidos para el apoyo de las losas de cimentación.

Para estas actuaciones de acondicionamiento de la parcela, el proyecto define una partida presupuestaría para acondicionamiento del terreno y excavaciones IDAM de 194.307,33 €.

Con estos datos y analizando los planos del proyecto, se ha estimado el volumen de desmonte y relleno que se debe realizar en la zona, los cuales se ilustran en la siguiente tabla.

			Dimensiones (m)	Total Superficie (m²)	Total Volumen excavación (m³)	Total Volumen Relleno (m³)
Nave y alrededores (*)	Desbroce	Long (m)	50,00	1.750,00	350,00	
		Ancho (m)	35,00			
		Prof (m)	0,20			
	Picón	Prof (m)	0,50	875,00		
	Excavación hasta cota rasante	Desnivel (m)	10,00		7.000,00	
		Pendiente (%)	40,00			
Nave (*)	Excavación depósito agua producto	Long (m)	6,40	19,84	37,70	
		Ancho (m)	3,10			
		Prof (m)	1,90			
	Solera de la nave (**)	Long (m)	13,81	325,41	130,16	
		Ancho (m)	25,00			
		Prof (m)	0,40			
	Excavación para cimentación	Prof (m)	1		325,41	
	Relleno Seleccionado	Prof (m)	0,60			
			Total (m³)		8.718,27	195,25
			Superficies			
			Volúmenes			

(*) No definido en el proyecto, se ha estimado de los planos

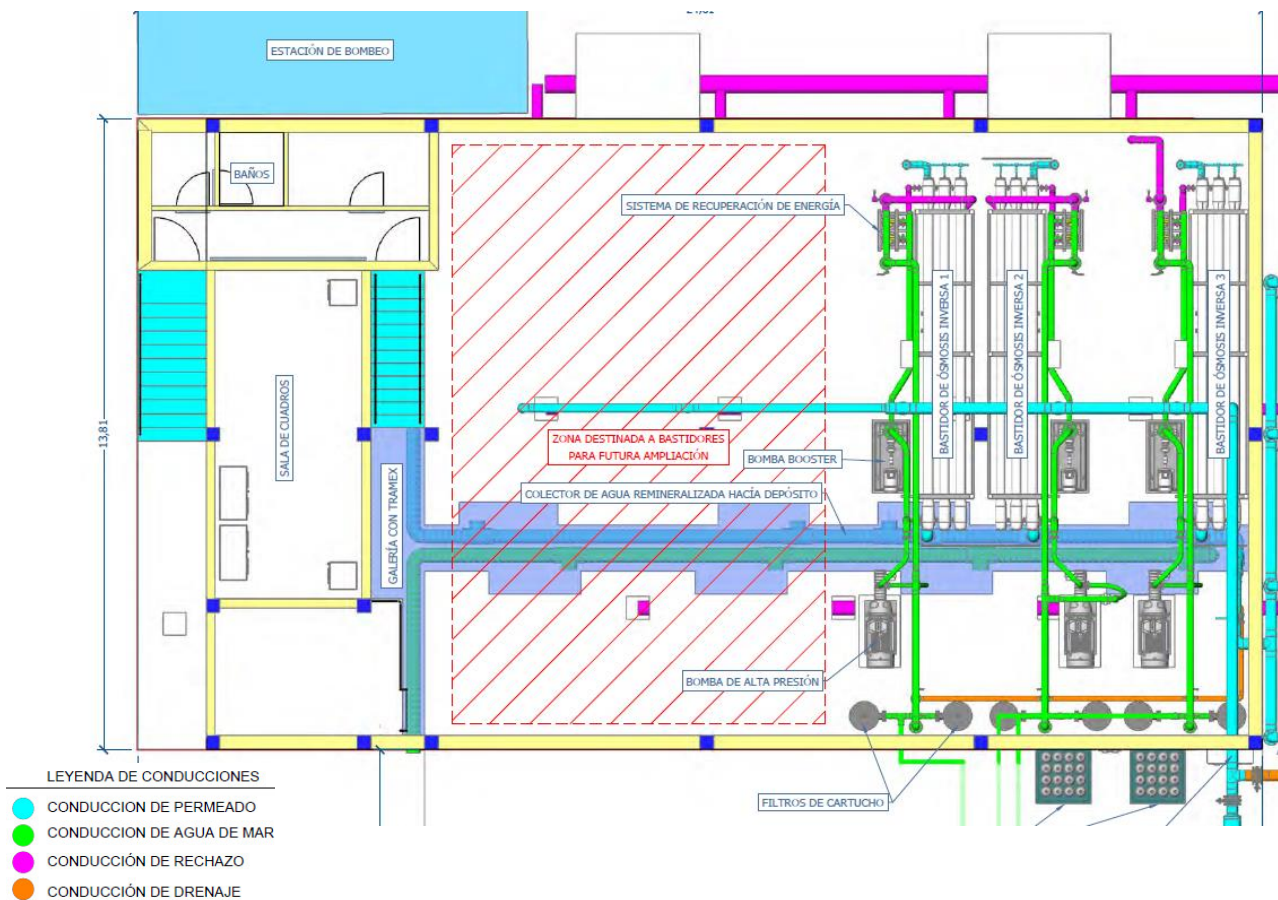
(**) Restamos la zona del depósito de agua producto

Volúmenes de desmonte y rellenos para la ejecutar la nave de proceso

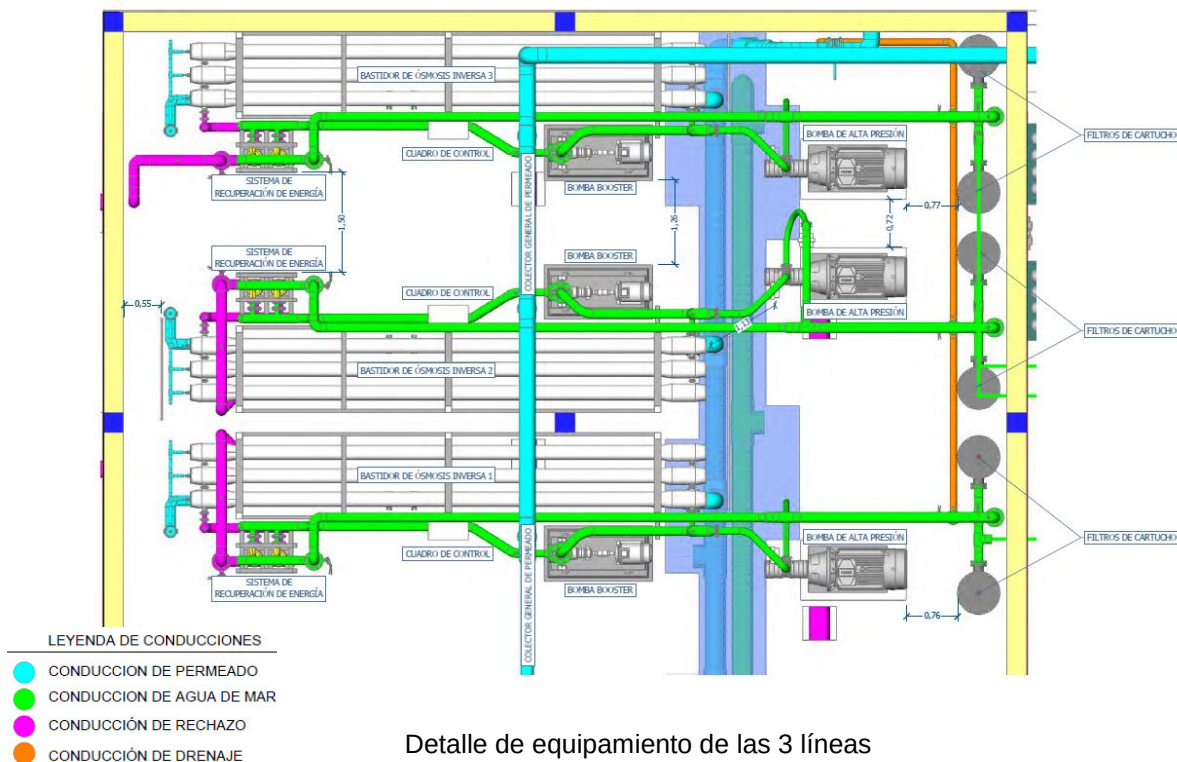
Dentro de la nave de procesos se ubican:

- Filtros cartuchos (6), dos por cada línea de OI. (2ª etapa del Pretratamiento físico)
- Grupo de alta presión (3): Bombas de alta presión, cámaras isobáricas y bombas de recirculación.
- Bastidores de O.I. (3) con una producción de 1.800 m³/día cada uno.

Los cuales se ilustran y se describen a continuación.



Distribución de equipos dentro del nuevo edificio de proceso



Detalle de equipamiento de las 3 líneas
de desalación en el interior de la nave de procesos

Filtros Cartuchos (2ª Etapa del pretratamiento)

Los filtros cartucho se ubican dentro de la nave de la EDAM y se instalarán 2 filtros cartuchos para cada línea, lo que hace un total de 6 filtros cartuchos.

Este elemento de filtrado recoge el agua procedente de la filtración de lechos, para un refiltrado y así eliminar cualquier partícula, por pequeña que sea, para que no llegue a la Bomba de Alta Presión (BAP) y al recuperador de energía, ya que cualquier partícula que penetre podría dañar el sistema.

Los filtros cartuchos a colocar son de PVC, donde cada filtro es cilíndrico de diámetro nominal 540 mm, altura total 1.897 mm y con una capacidad de 35 filtros de 50" de polipropileno bobinado, con una selectividad de filtración de 5 micras (fabricante FLUYTEC, modelo 35 FTPV-5 o equivalente).

Los colectores de entrada y salida a los filtros se ubican en aéreo dentro de la nave de proceso y son de PE-100 de PN 16 y de diámetros variado.

Existirán tres líneas bien diferenciadas, una por cada línea de desalación.

Cada filtro cartucho estará dotado de una válvula de venteo en su parte superior que permite drenar todo el aire atrapado en su interior por alguna maniobra realizada, así como de una válvula de drenaje para vaciarlo.

No se realiza baipás entre los filtros.

Pretratamiento químico

Al ser al agua captada procedente de pozos, en el proyecto se indica que, según la experiencia del explotador, la planta no necesita un sistema de pretratamiento químico consistente en la dosificación de dispersante o antiincrustante.

Se ha comprobado en los planos la no existencia de sistemas de dosificación de productos químicos, pero sí se encuentra en el presupuesto la instalación de un equipo para dosificación de metabisulfito y otro para hipoclorito sódico, compuesto cada uno por un depósito de PRFV de 3000 L, (en formato cilindro vertical, de 1,2 m de diámetro y 2,67 m de altura), un electroagitador para cada depósito y una bomba dosificadora para cada producto.

Bastidor de Osmosis Inversa

La Osmosis Inversa (OI) es el proceso que tiene la función de desalar el agua de mar pretratada.

Se instalarán tres (3) líneas de desalación de una sola etapa y con un factor de conversión del 40%.

Se utilizará, para cada línea de OI, un sistema de recuperación de energía de la salmuera con cámaras isobáricas rotativas de la marca ENERGY RECOVERY. El agua de mar pretratada será impulsada hacia el bastidor de Osmosis Inversa por la acción combinada de los equipos electromecánicos siguientes:

- Una bomba de alta presión que impulsará, aproximadamente, al 40% de la corriente de alimentación.
- El sistema de cámaras isobáricas que para compensar la caída de presión producida en las membranas y en las tuberías incorpora en el circuito, antes de la

entrada a membranas, una bomba booster que forma parte del bombeo de alta presión.

Bombas de alta presión

Por cada bastidor de desalación se instalará una (1) bomba, por lo que se instalarán 3 bombas de desplazamiento positivo del fabricante DANFOSS, modelo APP86/1700. Estas bombas serán capaces de impulsar 75 m³/h a una altura manométrica diferencial de 612 m.c.a, siendo su rendimiento hidráulico en punto de funcionamiento del 89%.

Las bombas se alojarán ancladas a una bancada flotante de hormigón que se ejecutará de forma independiente al resto de la edificación al objeto de evitar transmitir vibraciones.

Bomba booster de recirculado

La alimentación al bastidor de ósmosis inversa desde el circuito de las cámaras isobáricas se realizará con una bomba booster del tipo centrífuga horizontal.

Por cada línea de OI se instalará una (1) una bomba centrífuga, por lo que se instalarán 3 bombas horizontales colocadas en bancada. Las bombas son del fabricante DÜCHTING PUMPEN, modelo IP 80-185 SDSS o equivalente, capaces de impulsar en su punto de funcionamiento un caudal de 112,5 m³/h a con una presión diferencial de 36 m.c.a., siendo el rendimiento hidráulico en el punto de funcionamiento del 78% (ISO 9906-1, grado de aceptación 1E), estando preparadas para trabajar con una presión de aspiración de más 70 bar.

Sistema de recuperación de energía

Para hacer más eficiente energéticamente el proceso de desalación de agua de mar por ósmosis inversa, se utilizará un sistema de recuperación de energía.

Cuando la bomba de alta presión impulsa el agua de mar a través de las membranas, a la salida de cada tubo del bastidor se tienen dos caudales: uno de permeado (a baja presión), y otro de salmuera (a alta presión, ligeramente inferior a la presión de alimentación del bastidor). El sistema de recuperación de energía se basa en el aprovechamiento de la energía de la salmuera, tal que, en lugar de eliminarla por el colector de rechazo, se revierte de nuevo al sistema de desalación.

El sistema de recuperación de energía a emplear será ENERGY RECOVERY INC., basado en una tecnología de cámaras isobáricas. Este sistema está basado en un cilindro cerámico rotatorio, que gira a un máximo de 1.400 r.p.m., que está instalado en el interior de una camisa cerámica intercalando entre ésta y el rotor, una capa de agua que actúa como un rodamiento hidrodinámico.

Por cada línea de desalación, se colocará un sistema de recuperación de energía con cámaras isobáricas formado por dos (2) unidades PX-Q260 con un caudal unitario máximo de 59 m³/h y una eficiencia del 97,3%. Se han diseñado para una producción variable entre 1.500-1.800 m³/día y un recobro del 40%.

Bastidores de Osmosis Inversa

El bastidor de membranas es donde se encuentran alojadas las membranas que son los elementos de separación de sales del proceso de ósmosis inversa. Los datos de alimentación, conversión y producción de cada bastidor de la EDAM A y los totales, son los indicados en la siguiente tabla, instalándose un bastidor para cada línea de desalación.

	Q Máx Captación o Agua Bruta		Q Máx Producción		FC	Q Max Rechazo o de salmuera	
	m ³ /día	m ³ /h	m ³ /día	m ³ /h		m ³ /día	m ³ /h
Línea A01	4.500	188	1.800	75	40%	2.700	113
Línea A02	4.500	188	1.800	75		2.700	113
Línea A03	4.500	188	1.800	75		2.700	113
Total Módulo A	13.500	563	5.400	225		8.100	338

Se dispondrá en cada bastidor de un total de 18 cajas de presión de 8" de diámetro, instaladas en una configuración de 3 columnas y 6 filas. Las membranas se encuentran alojadas en el interior de las cajas (tubos) de presión, en una serie de 7 membranas por cajas. Por lo tanto, el número total de membranas de cada bastidor que se puede instalar es de 126 unidades.

	Módulo A.1	Módulo A.2	Módulo A.3
Nº de membranas totales	126	126	126
Modelo membrana instalada	SW 440 GR	SW 440 GR	SW 440 GR
Fabricante	LG CHEM	LG CHEM	LG CHEM
Tipo bomba alta presión	Pistón axial	Pistón axial	Pistón axial
Punto funcionamiento bomba alta presión	62,5-75m³/h@60 bar	62,5-75m³/h@60 bar	62,5-75m³/h@60 bar
Potencia (kW) BAP	200	200	200
Sistema de recuperación de energía	Bomba-motor-cámara isobárica	Bomba-motor-cámara isobárica	Bomba-motor-cámara isobárica
Modelo recuperación energía	ERI 2 PX-Q260 Bomba booster (15 kW)	ERI 2 PX-Q260 Bomba booster (15 kW)	ERI 2 PX-Q260 Bomba booster (15 kW)
Accionamiento eléctrico	Variador de frecuencia	Variador de frecuencia	Variador de frecuencia
Capacidad BAP	250 kW (400V)	250 kW (400V)	250 kW (400V-395A)
Capacidad Booster	22 kW (400V) Booster	22 kW (400V) Booster	22 kW (400V-44A)

Características de los bastidores de OI

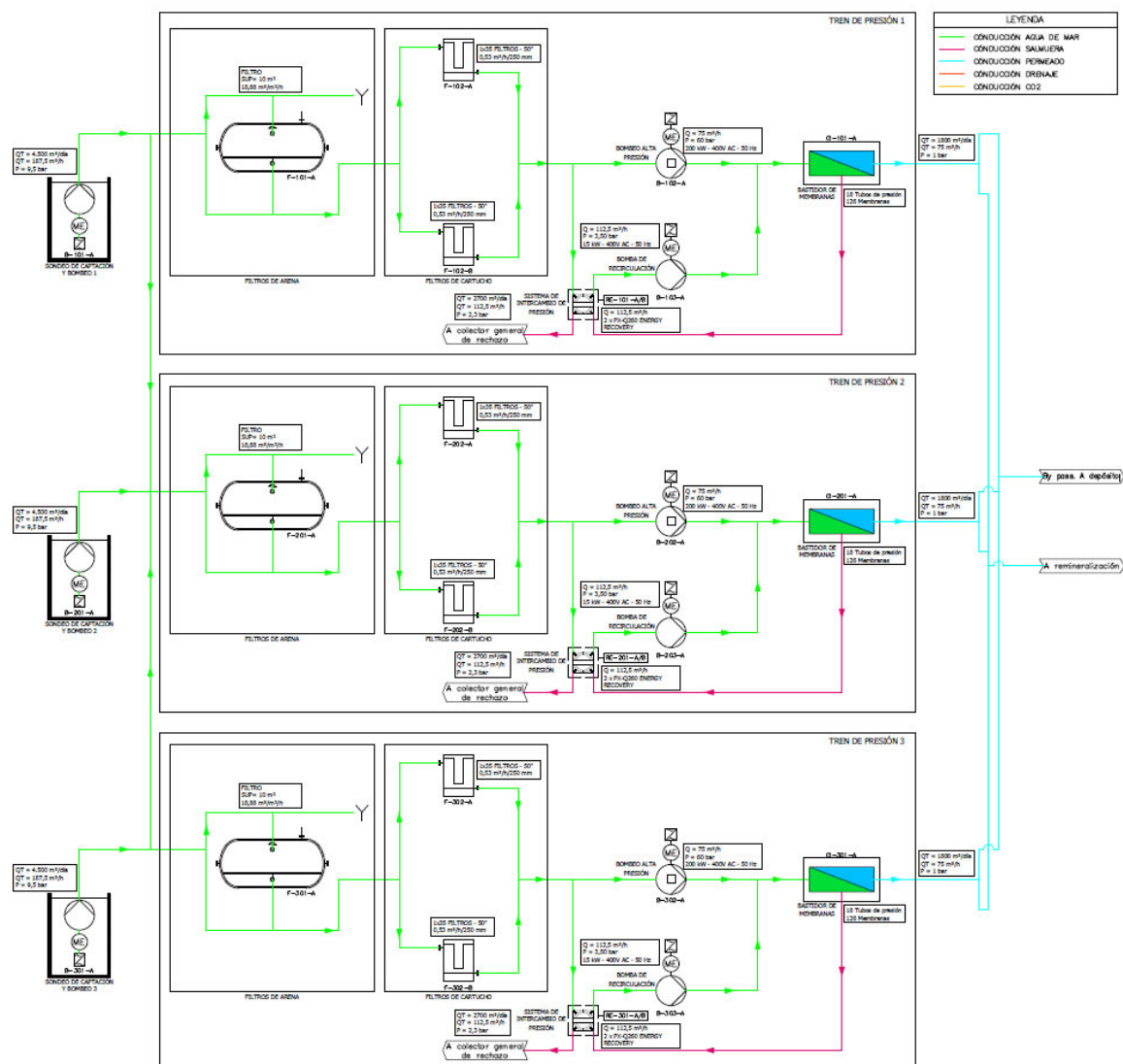


Diagrama de flujo de las tres líneas de desalación

Limpieza de membranas.

La EDAM dispondrá de un sistema para la limpieza química para el lavado de las membranas (flushing) común para los tres módulos, adaptando las conexiones hidráulicas para que se realice dichas operaciones a los distintos bastidores de ósmosis inversa.

Aun así, los gestores de la EDAM, indican que por la experiencia en otras instalaciones el lavado se realizará con agua permeada a contracorriente para liberar las incrustaciones en las membranas.

Las características principales de este sistema son las siguientes

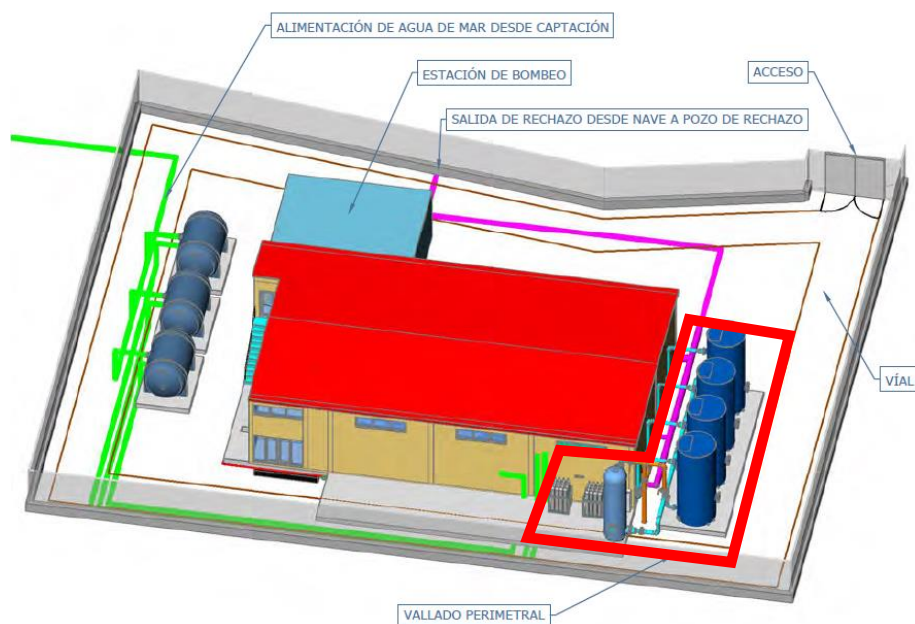
	Limpieza y flushing
Nº uds	1
Caudal nominal	150 m³/h
Presión diseño	4,1 bar
Material	AISI 316-L
Rendimiento	73%
Potencia motor	22 kW
Velocidad nominal	2.900 r.p.m
Tensión	400 Vac (50Hz)
Accionamiento eléctrico	Arrancador estático
Material depósito	Polipropileno
Volumen depósito	3.000 litros

Características del dispositivo de limpieza de membranas

Postratamiento: Remineralización

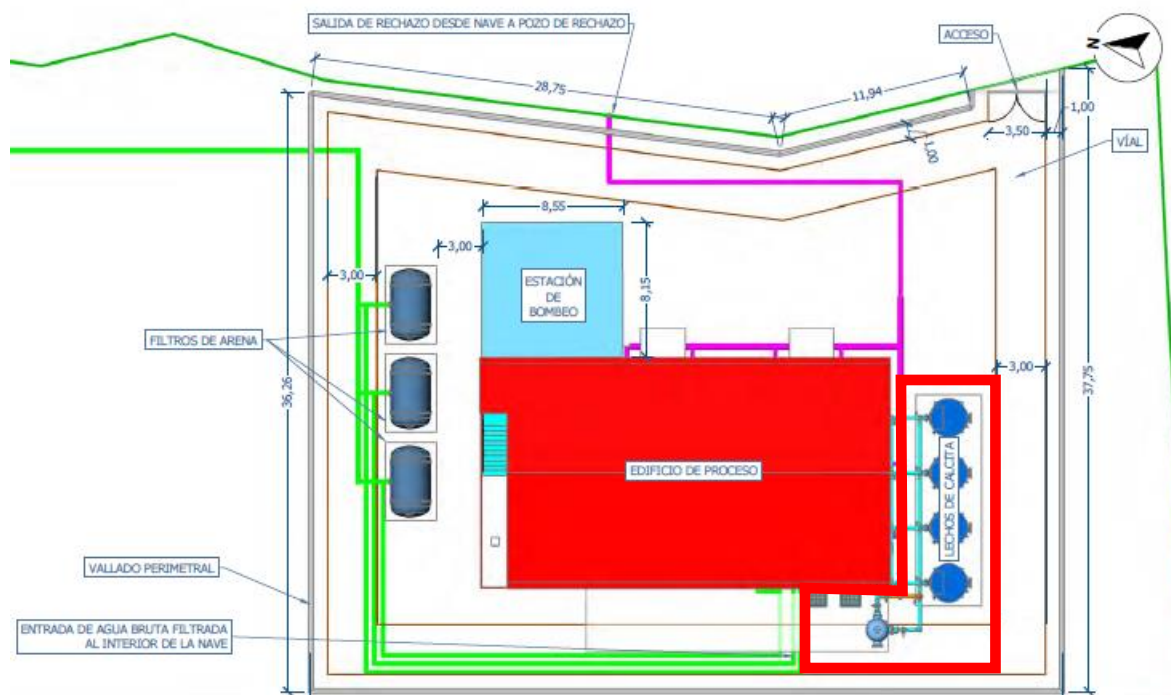
Para cumplir con lo establecido en el RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, se dotará a la EDAM de una etapa de remineralización a través de lechos de calcita de flujo ascendente.

Todo el equipo de remineralización se colocarán en el exterior de la nave de la EDAM, al sur de ella y dentro de la parcela vallada, tal y como se ilustra a continuación.



Vista isométrica de la instalación.

Los equipos de postratamiento remarcados en rojo.



Planta

Los equipos de postratamiento remarcados en rojo.

Se colocarán:

- Un equipo de inyección de CO₂, para reaccionar con el carbonato cálcico y obtener bicarbonato cálcico. Se inyectará el CO₂ al agua producto previo a la entrada a los depósitos de carbonato cálcico. Se ha dimensionado para una producción 5.400 m³/día. Estará formado por dos líneas de bloques de botellas de CO₂.
- Disolvedor de CO₂. El CO₂ se mezclará con el agua producto en el interior del llamado disolvedor, que no es más que una columna fabricada en PRFV con lacado exterior resistente a UV, de diámetro 1,38 m y altura 5,30 m. En él se origina la saturación a contracorriente del agua producto de la Ósmosis Inversa con el CO₂.
- Almacenamiento de CO₂. Se instalarán dos (2) bloques de dieciséis (16) botellas de CO₂ conectadas a una central del suministrador, equipada con equipos de medida de presión a la entrada y a la salida, válvula de seguridad, reguladores y conectores flexibles de entrada a las botellas de CO₂. De las (32) treinta y dos botellas instaladas, (5) cinco están en uso y otras (5) cinco están como reserva, todas ellas conectadas a la red de suministro con el objeto de conseguir un servicio sin interrupción.
- 4 columnas remineralizadoras, para una capacidad máxima de 8.400 m³/d, de lechos de calcita de 2,33 m de diámetro y altura 5,40 m fabricados en PRFV lacado exterior resistente a UV.

Todas las canalizaciones para conectar la planta con el sistema de remineralización y entre los distintos elementos de los equipos de remineralización se sitúan en aéreo.

Para la cimentación de los dispositivos de remineralización, el proyecto contempla:

- Para los lechos de calcitas, la ejecución de una solera continua de hormigón 12,77 x 4 x 0,3 m donde se ubican los 4 lechos de calcita. Esta solera se ubica en el lateral sur de la nave.
- Las bombonas de CO₂ y el disolvedor de CO₂ se colocarán en un lateral de una solera prevista en el lado oeste de la nave. La solera tiene una las siguientes

dimensiones 18,31 x 4x 0,3 m, aunque los equipos descritos solo ocupan el extremo suroeste.

El proyecto indica en su memoria que bajo las soleras y la cimentación de la nave se realizaría una excavación de 1 metro y se rellenaría hasta la cota de las soleras con material seleccionado de préstamos mediante ejecución de tongadas de 30 cm de espesor para asegurar la correcta compactación de esta capa con un Proctor modificado del 98%.

Por otro lado, en los planos de secciones de la instalación, se acotan las soleras a ejecutar fuera de la nave industrial de 30 cm de espesor, donde las experiencias en otros trabajos de la misma tipología, se suele colocar una capa de hormigón de limpieza de unos 10 cm de espesor sobre la capa compactada de relleno. El proyecto sí indica que las losas a ejecutar serán de hormigón armado HA-30/B/20/IIa+Qa.

Con todo lo anterior, se elabora la siguiente tabla donde se estima, la superficie de ocupación de estas soleras fuera de la nave de la EDAM así como los volúmenes de excavación, de relleno de compactado, de hormigón de limpieza y solera.

			Dimensiones (m)	Total Superficie (m ²)	Total Volumen excavación (m ³)	Total Volumen rellenos o hormig. (m ³)
Solera lechos de calcita	Excavación	Long (m)	12,77	51,08	51,08	
		Ancho (m)	4,00			
		Prof (m)	1,00			
	Relleno Compacto	Prof (m)	0,60			30,65
	Horm. de limpieza e=0,1m (*)	Prof (m)	0,10			5,11
	Solera e=0,3m	Prof (m)	0,30			15,32
Solera Disolvedor CO ₂	Excavación	Long (m)	18,31	73,24	73,24	
		Ancho (m)	4,00			
		Prof (m)	1,00			
	Relleno Compacto	Prof (m)	0,60			43,94
	Horm. de limpieza e=0,1m (*)	Prof (m)	0,10			7,32
	Solera e=0,3m	Prof (m)	0,30			21,97

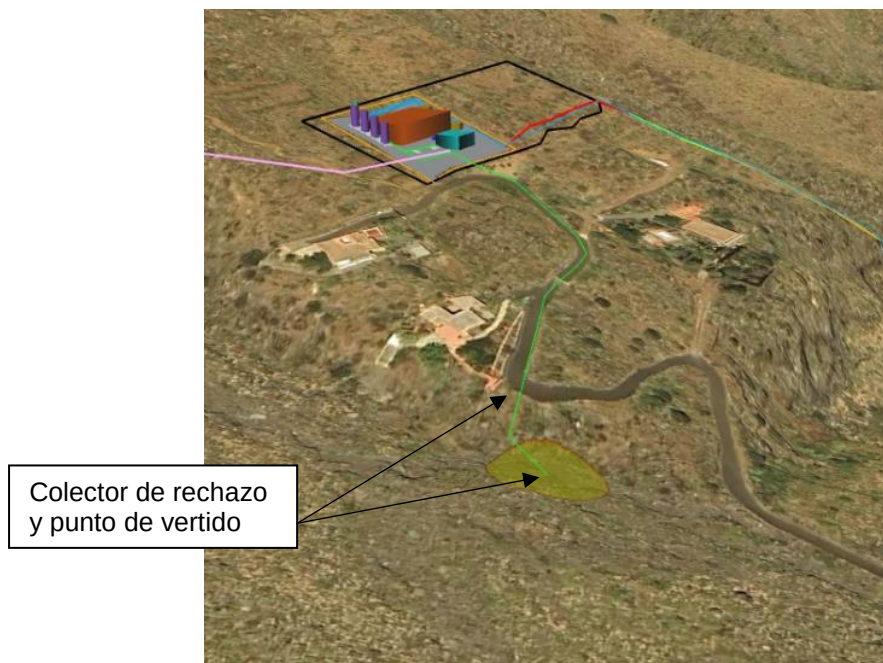
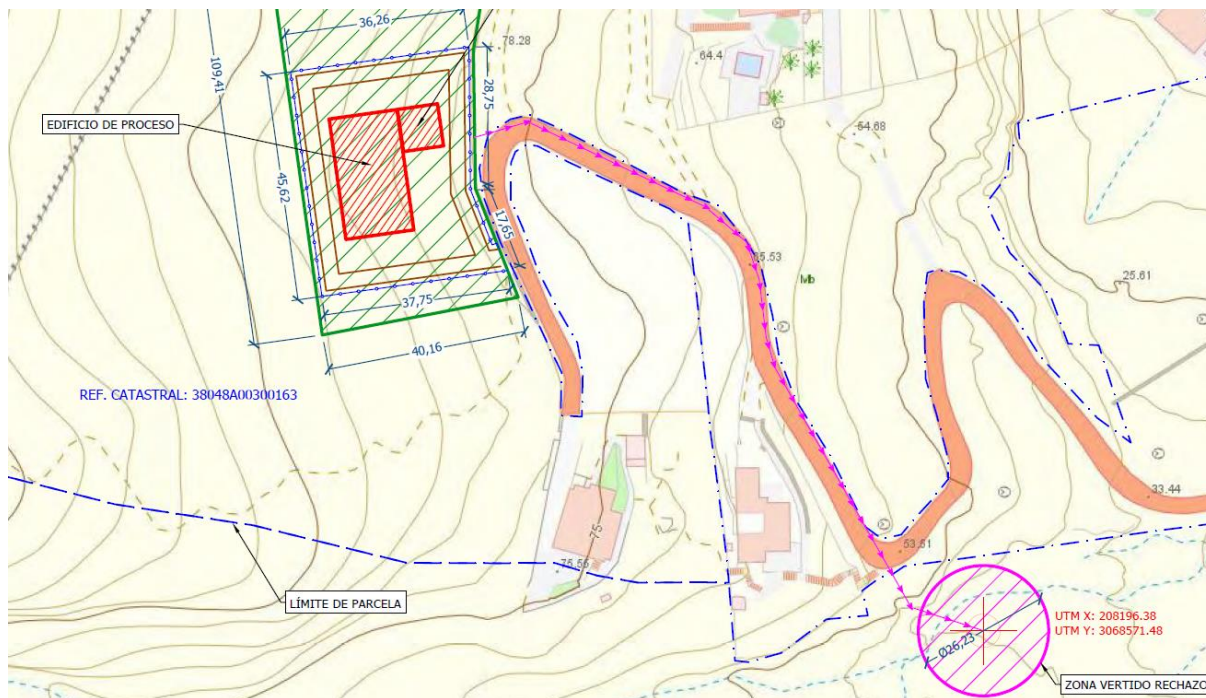
	Superficies
	Volúmenes

(*) No definido en el proyecto, se ha estimado según instalaciones similares en el Hierro o de los planos

Características de la cimentación de los Filtros de Arena

Colector de vertido de salmuera

La salmuera se canalizará por una canalización enterrada a ejecutar hasta un sondeo de vertido, también a ejecutar, cuyo trazado y punto de vertido se ubican en el plano de situación y emplazamiento.



Trazado de la canalización de salmuera y punto de vertido

El sondeo de vertido se ubica fuera de la parcela de la EDAM, en el cauce de barranco existente al sur de la pacerla, en las coordenadas UTM aproximadas:

X:	208.196,38
Y:	3.068.571,48
Z:	42

El proyecto indica en su memoria, que la canalización será de PEAD corrugado de 500 mm de diámetro y PN 16, con una longitud de unos 475 m, pero en el presupuesto indica que es de 250 mm de diámetro y en el plano, fuera de la edificación de la EDAM, solo hay 205 m de colector para llegar al sondeo de vertido, donde fuera de la pacerla o del recinto vallado hay aproximadamente 165 m de colector de rechazo, de los cuales, 130 m, van por el vial de acceso a la planta.

Este colector de rechazo canalizará la salmuera desde la EDAM al sondeo de vertido por gravedad. Si bien el proyecto no define secciones de la canalización sí se observa en el plano que va por un vial, por lo que debe ser enterrada.

En cuanto al sondeo de vertido tampoco se define la sección en los planos, pero del presupuesto se deduce las siguientes características:

- En el sondeo de vertido se realizará una perforación por rotoperCUSión con un diámetro de perforación de 600 mm entubándose para que actúe como entibación, con tubería de diámetro 500 mm.

En las mediciones del presupuesto indican realizar una perforación para el vertido de 60 m de profundidad, por lo que, si partimos de una cota en el terreno de aproximadamente 42 m, se llegará con esta perforación a la cota aproximada de - 18 m

- El sondeo de vertido se entubará con tubería de PVC-U de diámetro interior 350 mm y espesores de 17,5 mm los primeros 45 metros de profundidad y a una profundidad mayor a 45 m, con un espesor de 21,5 mm. En el presupuesto se indica que la canalización tendrá tramos ranurados, donde en el caso del pozo de vertido, el tramo ranurado deberá ser por debajo de la cota 0 para verter por debajo del nivel del mar.

- Ni la memoria ni el presupuesto del proyecto contemplan colocar grava en la superficie anular entre la perforación de 600 mm y el entubado de la tubería de PVC-U Ø350, pero por la experiencia en este tipo de proyectos, se entiende que en la superficie anular entre la perforación de 600mm y el entubado de la tubería de PVC-U Ø350, se debe colocar empaque de grava silícea calibrada entre la superficie anular (trasdós) de la perforación (600 mm) y la tubería de PVC-U Ø350 en toda la longitud por debajo del nivel del mar. Esta capa de grava cumple una doble función: de filtro para facilitar el vertido y retener fracción fina y estructural.
- El proyecto no contempla cementar el sondeo, pero se deberá cementar al menos hasta la cota 0, para evitar verter la salmuera por encima del nivel del mar. Por tanto, previsiblemente se cementará desde la superficie hasta una profundidad estimada de 42 m (cota 0) y 18 metros de perforación restantes para llegar a la cota -18 es donde irá la grava para facilitar el filtrado.

Además, el proyecto no define si el sondeo tendrá una arqueta de protección, pero por experiencia, se entiende que se rematará la actuación con una arqueta por cada sondeo.

En las instalaciones de la EDAM el Cangrejo se proyectó una arqueta por cada sondeo de hormigón armado de dimensiones exteriores de 3,5 m de largo x 2,20 m de ancho x 2 m de alto y paredes de 20 cm, donde la altura sobre el terreno no sobrepasaba de 30 cm y dotada de una tapa con candado para poder acceder. A falta de definición en el proyecto se estima que el sondeo de rechazo estará dotado con esta arqueta, por lo que la ocupación de suelo de la arqueta de este sondeo es de $3,50 \times 2,2 = 7,7 \text{ m}^2$.

Con todos estos datos del colector de rechazo y del sondeo de vertido, se ha elaborado la siguiente tabla con las características de cada elemento, las superficies de ocupación y los volúmenes de excavación y rellenos.

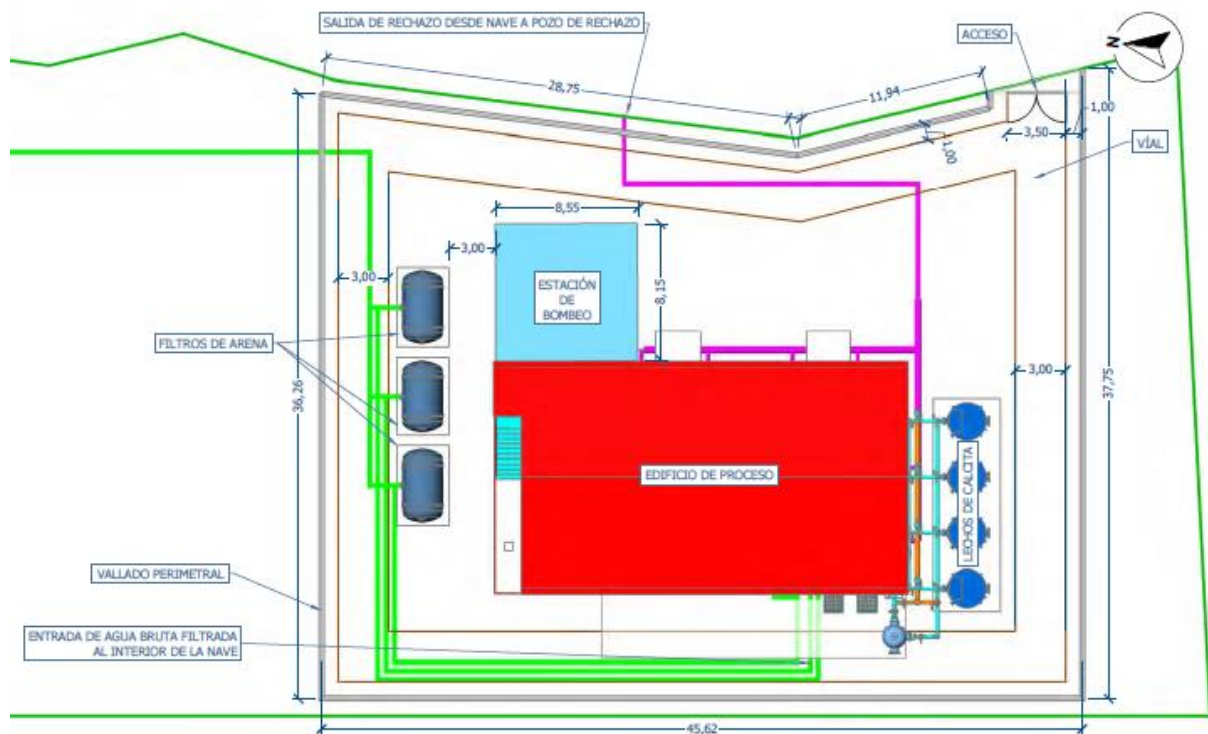
Colector de rechazo (*) 500 mm	Longitud Fuera de la EDAM	Tramo en Tierra (m)		75,00		
		Tramo en vial (m)		130,00		
		Total (m)		205,00		
	Excavación	T. Tierra y T. vial	Ancho (m)	0,80	164,00	
			Prof (m)	1,00		
			Supf (m²)	164,00		
			Vol. Exc. (m³)	164,00		
	Relleno picón	T. Tierra y T. vial	Prof (m)	0,70	73,80	
			Vol. Rell. Picón (m³)	73,80		
	Relleno de tierra procedente excavación	T. Tierra	Prof (m)	0,30	18,00	
			Vol. Rell en tierra (m³)	18,00		
		T. vial	Prof (m)	0,20	20,80	
Vol. Rell en vial (m³)			20,80			
Pavimento del vial e=10cm	T. vial	Prof (m)	0,10	10,40		
		Vol. H. Limpieza (m³)	10,40			
Sondeo de rechazo	Arqueta (*)		Largo (m)	3,50	7,70	
			Ancho (m)	2,20		
			Prof (m)	2,00		
			Supf (m²)	7,70		
			Vol. Exc. (m³)	15,40		
	Sondeo diámetro 600mm		Perforación	Long (m)	60,00	16,80
				Área perf (m²)	0,28	
				Vol. Exc. (m³)	16,80	
			Capa de grava (*)	Long (m)	18,00	3,24
				Área perf (m²)	0,18	
				Vol. Exc. (m³)	3,24	
			Cementado (*)	Long (m)	42,00	7,56
				Área perf (m²)	0,18	
				Vol. Exc. (m³)	7,56	

	Superficies
	Volúmenes

(*) No definido en el proyecto, se ha estimado según instalaciones similares en el Hierro o de los planos

Urbanización

El proyecto indica en la memoria que en los alrededores de la EDAM se ejecutará un vallado que engloba los filtros de lecho, la nave de proceso y el proceso de remineralización, tal y como se ilustra a continuación.



Se ejecutará vallado mediante verja de 2 m, constituida por mallazo electrosoldado galvanizado en caliente y plastificado y postes de acero galvanizado en caliente Z-275 y plastificado, colocados cada 2.64 m y recibidos con hormigón H-150. La longitud total del vallado es de unos 164 m.

También indica que el acabado final de las losas y/o banquetas de hormigón se plantea la aplicación de pintura de protección mediante poliuretano alifático de altos sólidos, aplicando 3 manos de material y una dotación de este de 0,6kg/m².

El plano indica la existencia de un vial de 3 metros pero no se detalla las características del mismo.

Instrumentación e instalación eléctrica

El proyecto recoge y presupuesta todos los equipos de instrumentación necesarios para el correcto funcionamiento y control de la EDAM, de los sondeos de captación y sistema de remineralización, así como la instalación eléctrica.

Estudios

En el presupuesto figura, con un importe de 3.000 €, una partida para un estudio acústico en el exterior e interior de la EDAM cuando esté en funcionamiento, en el cual se definan las actuaciones a realizar en caso de superar los máximos permitidos en la normativa vigente.

Además, se presupuesta con un importe de 21.210€ una partida para ejecución de las medidas indicadas en el anterior estudio para corregir los ruidos en el exterior. También se incluyen en esta partida las medidas preventivas para el interior de la EDAM.

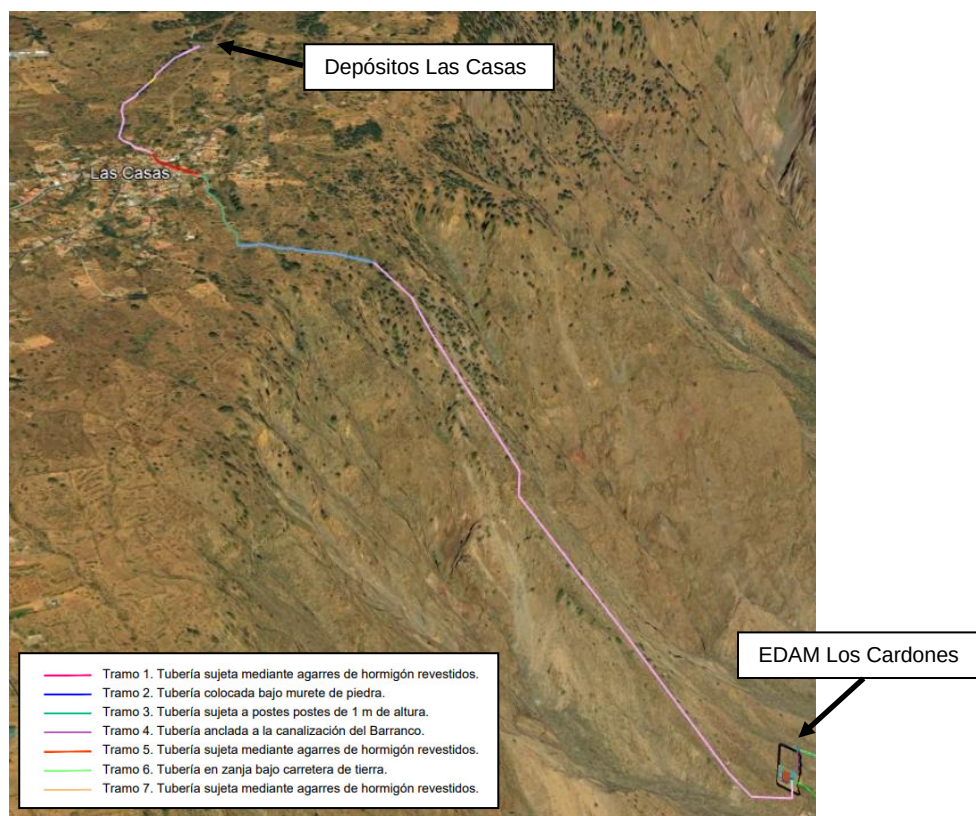
Igualmente se incluye una inspección del Organismo de Control Autorizado de la instalación eléctrica, en media y baja tensión, así como de los equipos de alta presión por un importe de 12.000€.

Por último, se establece una partida mensual de asistencia durante la puesta en funcionamiento de 3.900€/mes y otra de asistencia en la explotación 4500€/mes.

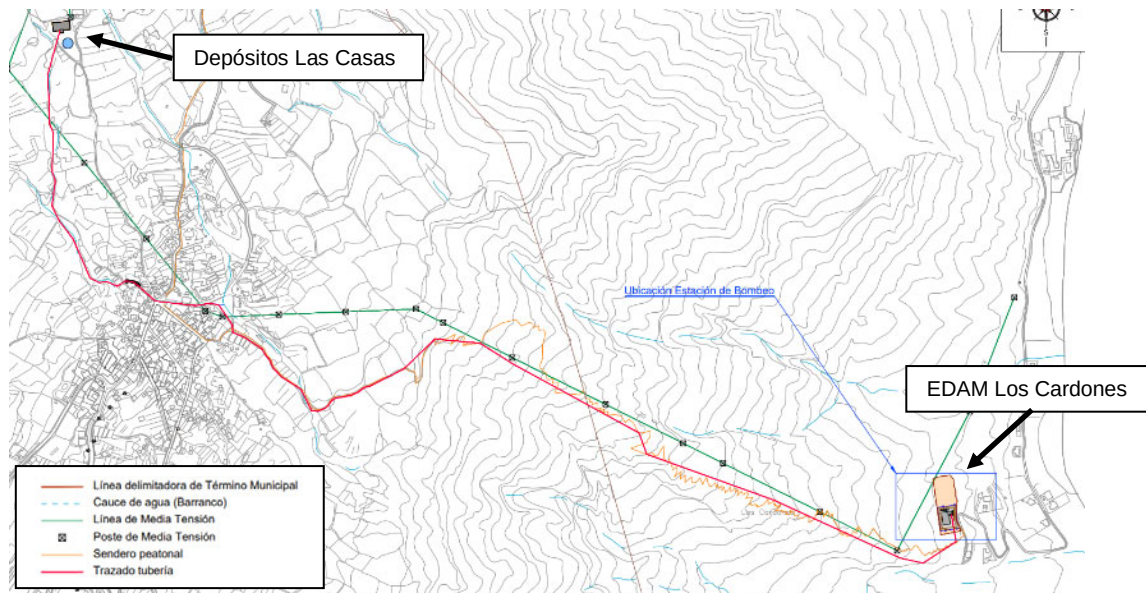
3.1.2. *Proyecto de Impulsión desde la EDAM Los Cardones al depósito de Agua de Las Casas.*

El proyecto con título “Proyecto de ejecución de agua desalada desde la EDAM los Cardones en Las Playas al depósito de Agua de Las Casas” (en adelante proyecto de la impulsión), tiene por objeto definir las obras necesarias para ejecutar una impulsión de aguas desde la EDAM de Los Cardones, situada en Las Playas, T.M. de Valverde, hasta un depósito existente situado en Las Casas, T.M. de El Pinar, donde se define la estación de bombeo y la conducción de la impulsión.

Las actuaciones se ubican en dos zonas bien diferenciadas una dentro de la zona vallada de la EDAM Los Cardones, donde se ubica la estación de bombeo, y otra fuera del vallado, donde se localiza la canalización de impulsión, cuyo trazado atraviesa dos términos municipales, Valverde y El Pinar, partiendo de la cota +80 m hasta la cota +950 m con un recorrido de 2.520 m (según plano de planta general y perfiles longitudinales).



Vista de la ubicación de las actuaciones con el desnivel existente



Planta del trazado

Estación de bombeo

La estación de bombeo se ubica en el interior de la zona vallada de la nueva EDAM de Los Cardones a ejecutar, descrita en el apartado anterior y perteneciente al proyecto “EDAM Cardones, La Playas, T.M: de Valverde”.

En el proyecto de la impulsión se define la estación de bombeo, la cual se ubica junto al depósito de agua producto de la EDAM y fuera de la edificación de la EDAM, pero dentro del recinto vallado de la EDAM, tal y como se ilustra a continuación.

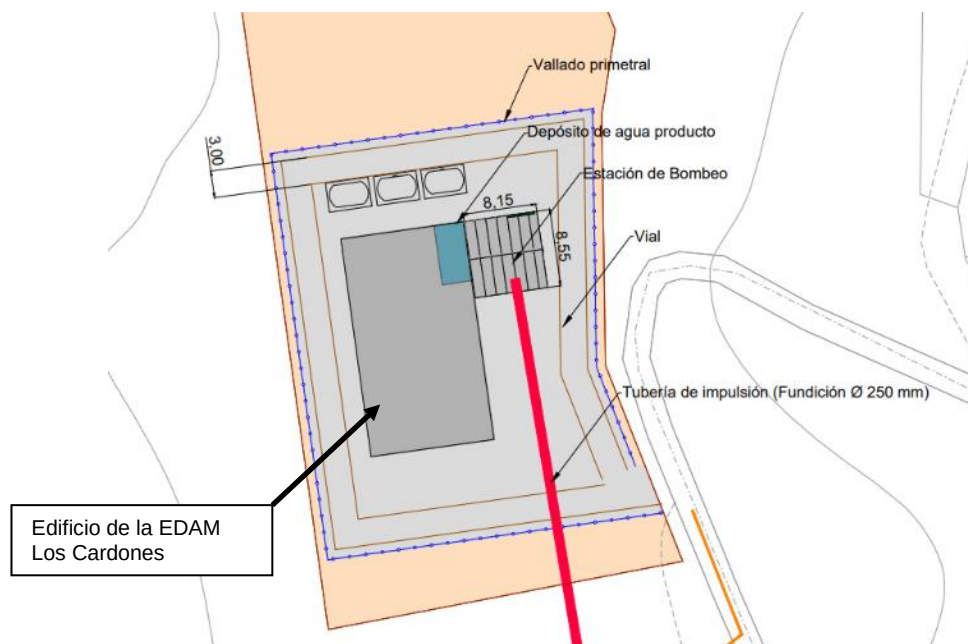


Ilustración de la ubicación de la estación de bombeo
dentro de la zona valla de la EDAM y fuera del edificio de la EDAM

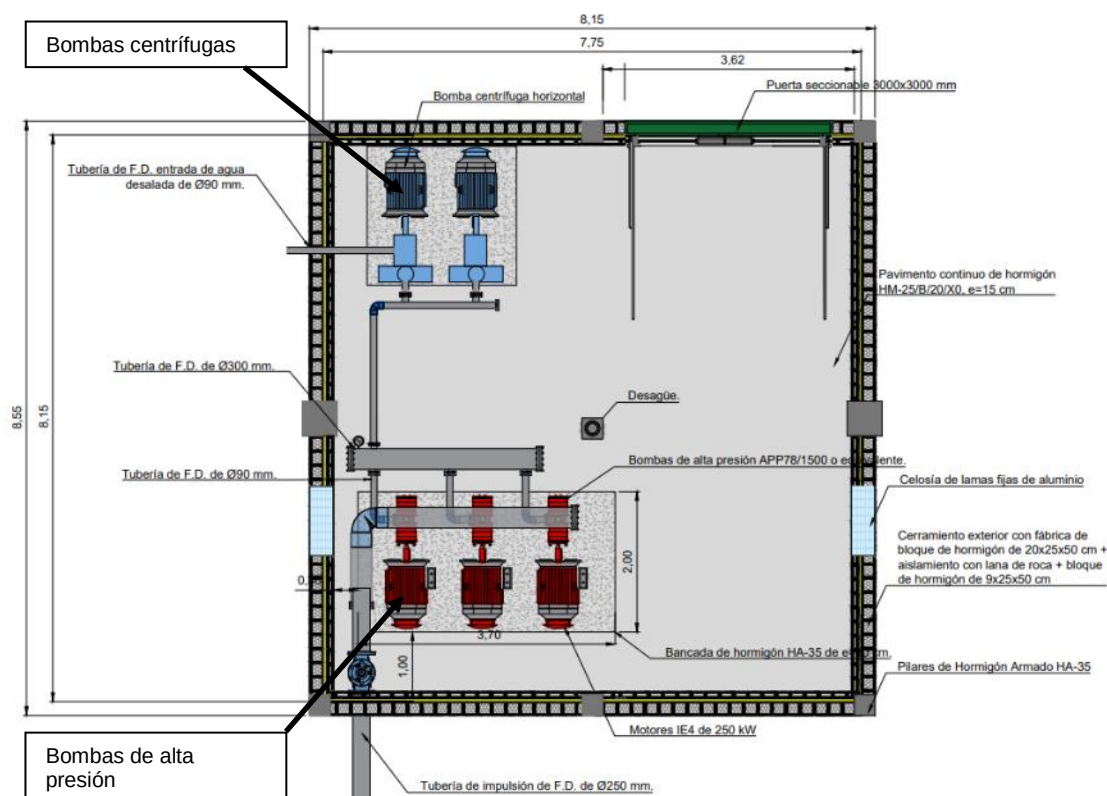
El equipo de bombeo se diseña para bombear un caudal de $225 \text{ m}^3/\text{h}$ de agua producto de la EDAM, impulsando por una tubería de 2.520 m de longitud y desde la cota +80 (cota de la EDAM), hasta la cota una cota aproximada de 950 m (cota del depósito de Las Casas), por lo que el desnivel a salvar es del orden a 870 m lo que define la altura geométrica. Se deberá determinar las pérdidas de carga de la canalización, tanto las longitudinales como las puntuales de las piezas especiales como codos para una canalización de 250 mm de diámetro de fundición.

El proyecto indica que, si bien el trazado de la tubería se ha ajustado en la medida de lo posible a los datos cartográficos existentes, ante la dificultad del terreno, se realizará un

replanteo del trazado definitivo de la tubería, el cual se ajustará en lo posible al terreno, por lo que puede variar el trazado planteado. Esta situación podría modificar el valor de las pérdidas de carga, condición que se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar el equipo de bombeo.

Debido a este alto desnivel se podría plantear una estación de bombeo intermedia, pero el propio proyecto desecha esta opción por las características del entorno y orografía a lo largo del trazado de la tubería que dificultaría una actuación de este tipo por ser una zona de muy difícil acceso.

Por todo ello, el proyecto define un sistema de bombeo por bombas de aspiración en cámara seca, formado un total de 5 bombas, 3 de alta presión (APP 78), destinadas al bombeo del agua desalada propiamente dicho, y 2 centrífugas que le van a dar una presión extra al fluido, con la siguiente distribución en planta y ubicadas sobre bancales de hormigón.



Distribución en planta de la estación de bombeo

Todo el sistema de bombeo, tuberías variadores y equipos necesarios para su correcto funcionamiento, se ubican en el interior de una nueva edificación proyectada en el proyecto de la impulsión, que está compuesta por una estructura de una sola planta diáfana.

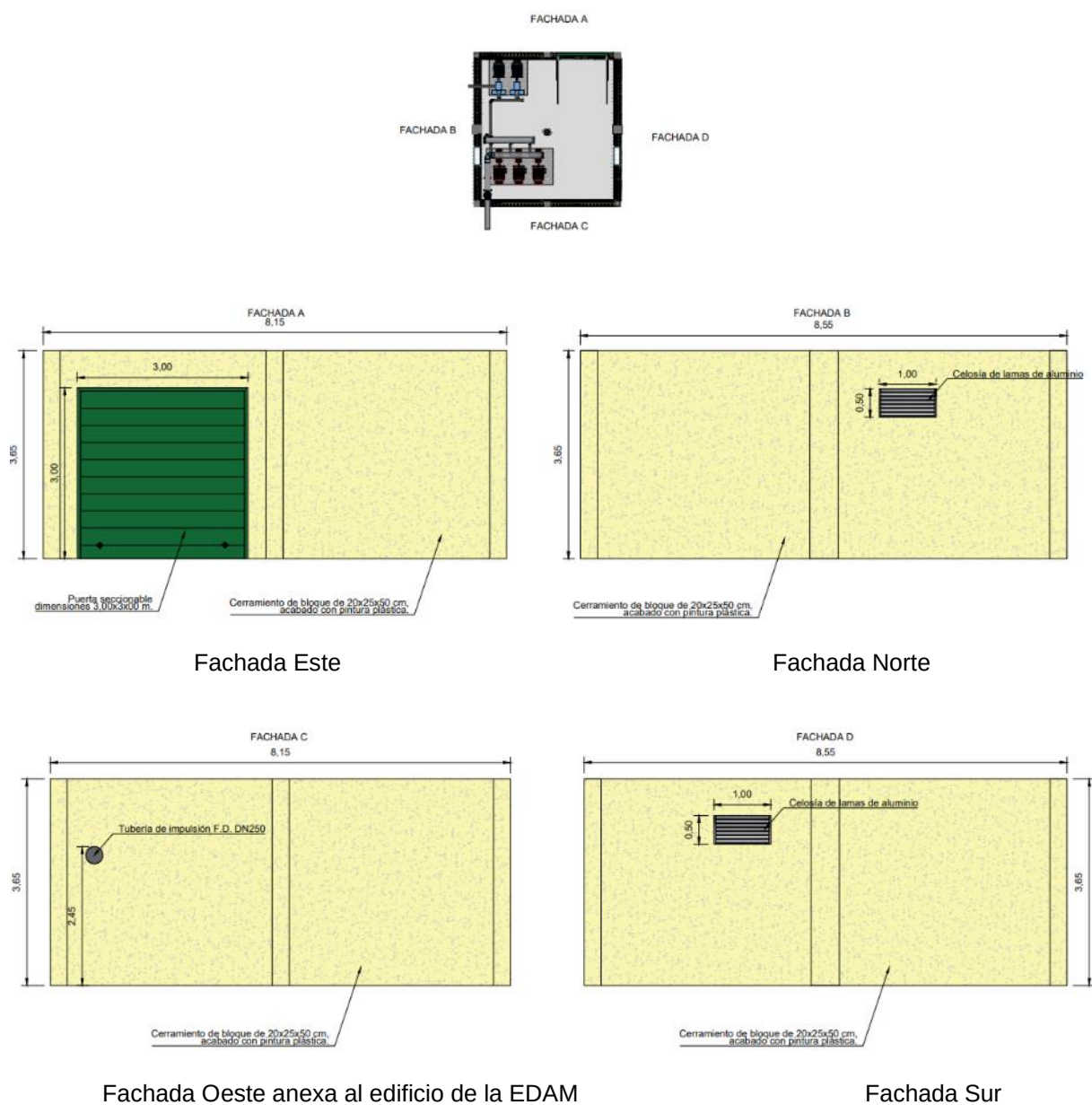
La estructura de la estación de bombeo estará formada por:

- Cimentación formada por zapatas aisladas de hormigón armado HA- 35/F/20/XS1, de diferentes dimensiones.
- Vigas riostras, vigas planas y pórtico de hormigón armado HA-30/B/20/XS1.
- La edificación dispondrá en cubierta de un forjado de placa alveolar de canto de 15 cm de canto, sin capa de compresión.
- La estructura completa cuenta con un total de 6 pilares de hormigón armado HA- 35, de dimensiones 30x30 cm y 2 pilares hormigón armado HA-352 de 50x50 cm.
- Pavimento continuo de hormigón HM25/B/20/X0 de 15 cm de espesor.

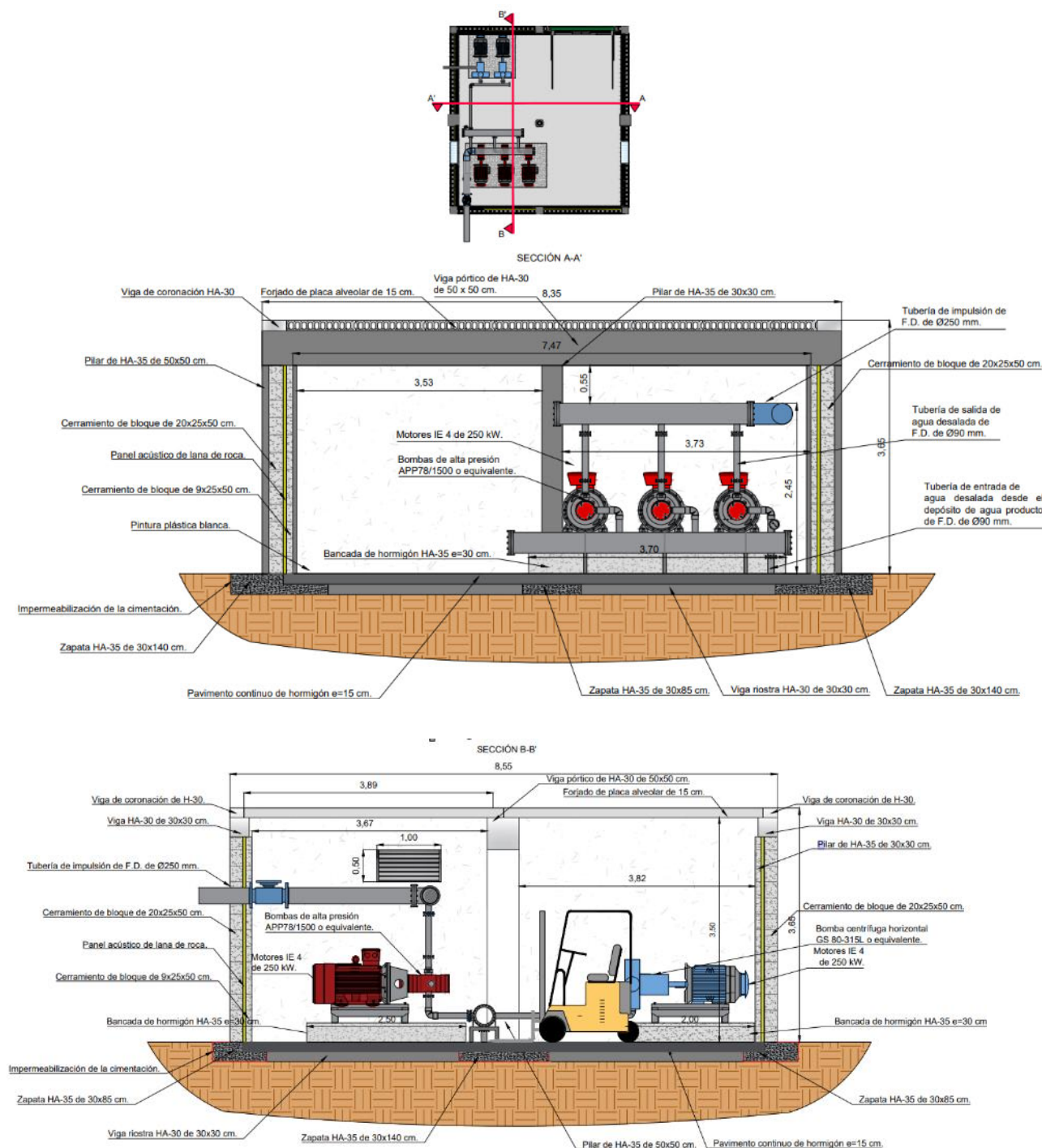
La edificación tiene una planta rectangular (casi cuadrada) de 8,55 m x 8.15 m y una altura de 3,65 m.

El cerramiento es de bloques de 20x25x50cm, con un fratasado interior y exterior y un acabado con pintura de pintura plástica monocapa a base de resina vinílica para el interior y el exterior.

El cerramiento de la edificación tendrá una puerta de acceso seccionable de aluminio de 3 m x 3,65 ubicada en su fachada Este y dos rejillas de ventilación con lamas de aluminio de 1 m x 0,5 m, una en la fachada Norte y otra en la fachada Sur.



Alzado de la edificación de la estación de bombeo



Secciones de la edificación de la estación de bombeo

El movimiento de tierras para la instalación de la estación de bombeo se contemplaba en la partida de adecuación de la parcela del proyecto de la EDAM Los Cardones.

Trazado de la tubería de impulsión

Como se ha descrito anteriormente, la canalización de la impulsión parte desde la nueva EDAM de Las Cardones a ejecutar (T.M. de Valverde), en la cota +80 m, para llegar al depósito situado en Las Casas (T.M. de El Pinar), a una cota de unos 950 m y con una longitud total de canalización de 2.520 m, según el plano de planta y perfil longitudinal, aunque el presupuesto indica 2 800 m de tubería (pero se entiende que es para tener más medición para posibles variaciones por adaptarse a la orografía).

La canalización a colocar es en su totalidad de fundición dúctil de DN250 mm, clase de Presión C100. La siguiente tabla, incluida en el proyecto, indica las características de las tuberías de fundición, donde para el DN 250mm, tenemos que:

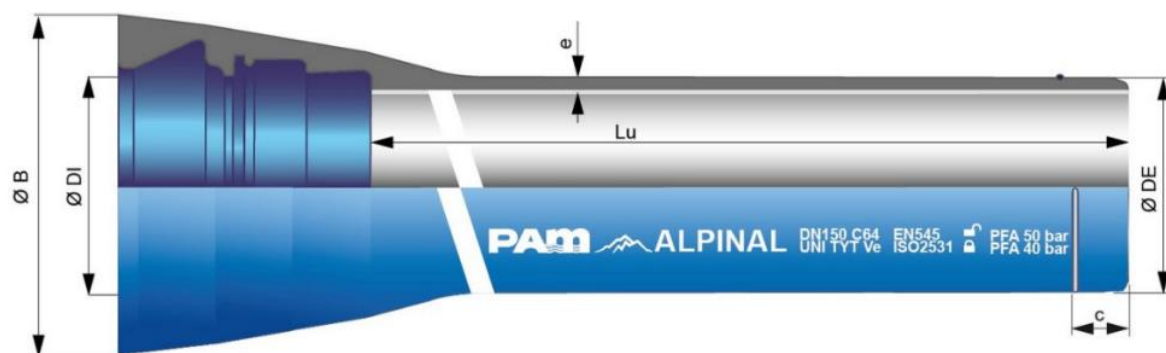
- La longitud de cada tubo es 5,97 m
- El diámetro exterior máximo es en las uniones que es de 350mm
- Diámetro exterior del tubo 274 mm
- Peso es de 77,305Kg/ml, lo que supone que cada tubo pesa 461,5 Kg.
- Clase 100. Aguanta una presión de 100 bares, 1000 m de columna de agua.

Estos datos de dimensiones exteriores (diámetro y longitud) y el peso por cada tubo a colocar, son importantes y se deben tener en cuenta ya que la orografía del terreno dificulta la ejecución de las obras, por sus dimensiones y peso.

Se proyecta la colocación de esta tubería de fundición de clase 100 para que resista las altas presiones de la canalización, donde solo la altura geométrica es de 870 m, a lo que hay que añadir las pérdidas de carga, obteniéndose la altura manométrica que es la que debe resistir la tubería.

No se contempla un material alternativo de las tuberías, más ligero como PE, ya que no llegan a resistir esas altas presiones y para poder usarlo se deberían plantear varias estaciones de bombeo, alternativa descartada por la orografía y dificultad de trabajo en la zona con altas pendientes.

En la siguiente tabla se ilustra las características de la tubería de fundición seleccionada.

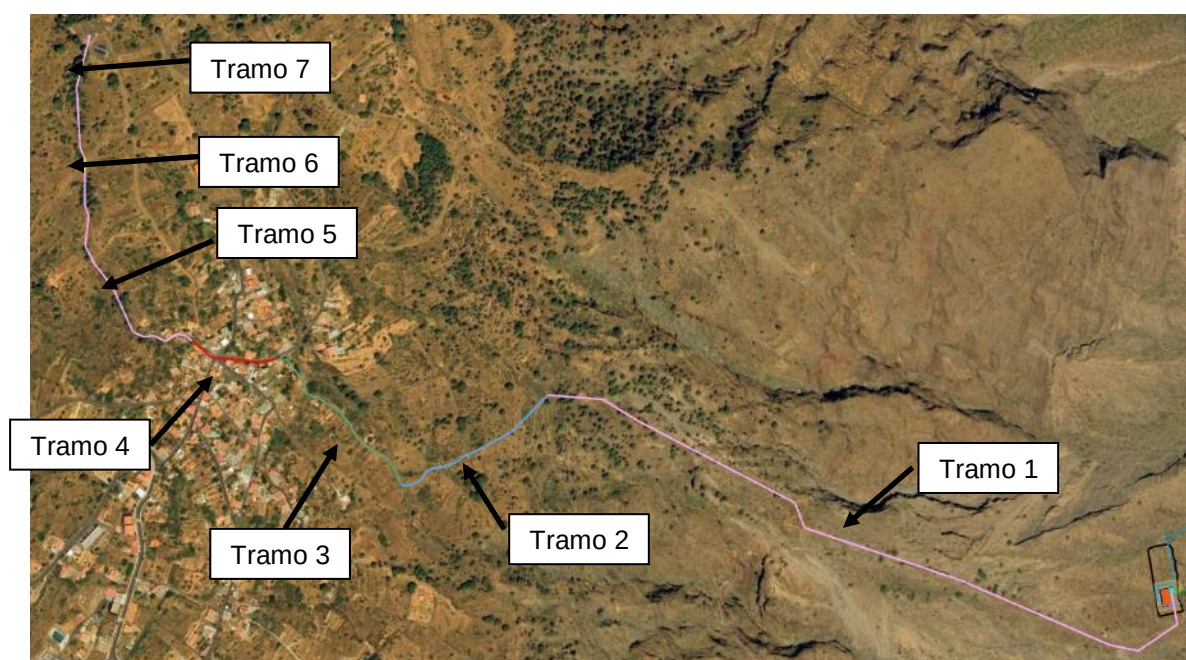
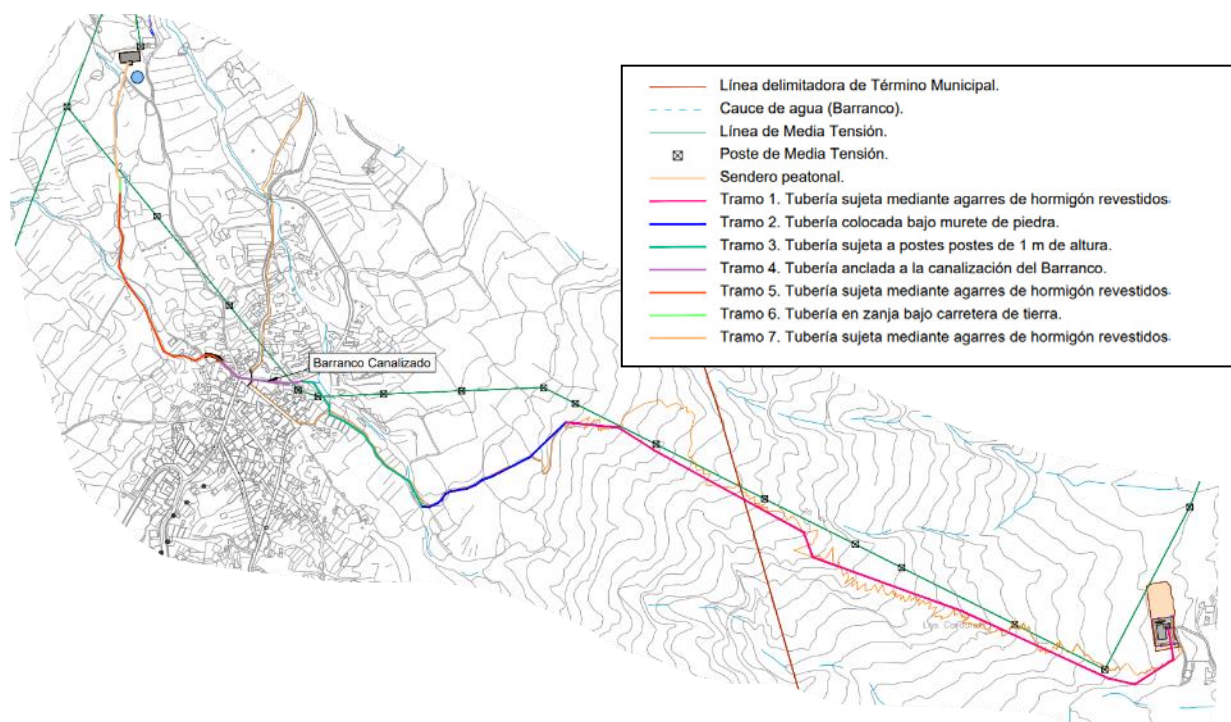


DN	Lu	Clase	e	Ø DE	Ø DI	P	Ø B	Posición del cordón c	NV	V	Peso	SAP code
80	5,97 m	C100	6,1 mm	98 mm	100,5 mm	143 mm	158 mm	85 mm	100 bar	100 bar	15,78 kg/m	AKA80B60ADB
100	5,97 m	C100	6,1 mm	118 mm	120,5 mm	140 mm	188 mm	90 mm	100 bar	63 bar	19,6 kg/m	AKB10B60ADB
100	5,97 m	C145	7,2 mm	118 mm	120,5 mm	140 mm	188 mm	90 mm	145 bar	100 bar	21,9 kg/m	AKB10Y60ADB
125	5,97 m	C64	6,1 mm	144 mm	146,5 mm	139,9 mm	203 mm	95 mm	64 bar	63 bar	24,3 kg/m	AKB12C60ADB
125	5,97 m	C100	7,5 mm	144 mm	146,5 mm	139,9 mm	203 mm	95 mm	100 bar	100 bar	28 kg/m	AKB12B60ADB
150	5,97 m	C64	6,2 mm	170 mm	172,5 mm	148 mm	230 mm	95 mm	64 bar	63 bar	29,099 kg/m	AKB15C60ADB
150	5,97 m	C100	7,8 mm	170 mm	172,5 mm	148 mm	230 mm	95 mm	100 bar	100 bar	34,533 kg/m	AKB15B60ADB
200	5,97 m	C64	6,5 mm	222 mm	224,5 mm	155 mm	290 mm	100 mm	64 bar	63 bar	40,154 kg/m	AKB20C60ADB
200	5,97 m	C100	9,2 mm	222 mm	224,5 mm	155 mm	290 mm	100 mm	100 bar	100 bar	52,331 kg/m	AKB20B60ADB
250	5,97 m	C50	6,8 mm	274 mm	276,5 mm	166 mm	350 mm	100 mm	50 bar	40 bar	52,5 kg/m	AKB25D60ADB
250	5,97 m	C85	9,7 mm	274 mm	276,5 mm	166 mm	350 mm	110 mm	85 bar	63 bar	68,868 kg/m	AKB25R60ADB
250	5,97 m	C100	11,1 mm	274 mm	276,5 mm	166 mm	350 mm	110 mm	100 bar	100 bar	77,305 kg/m	AKB25B60ADB

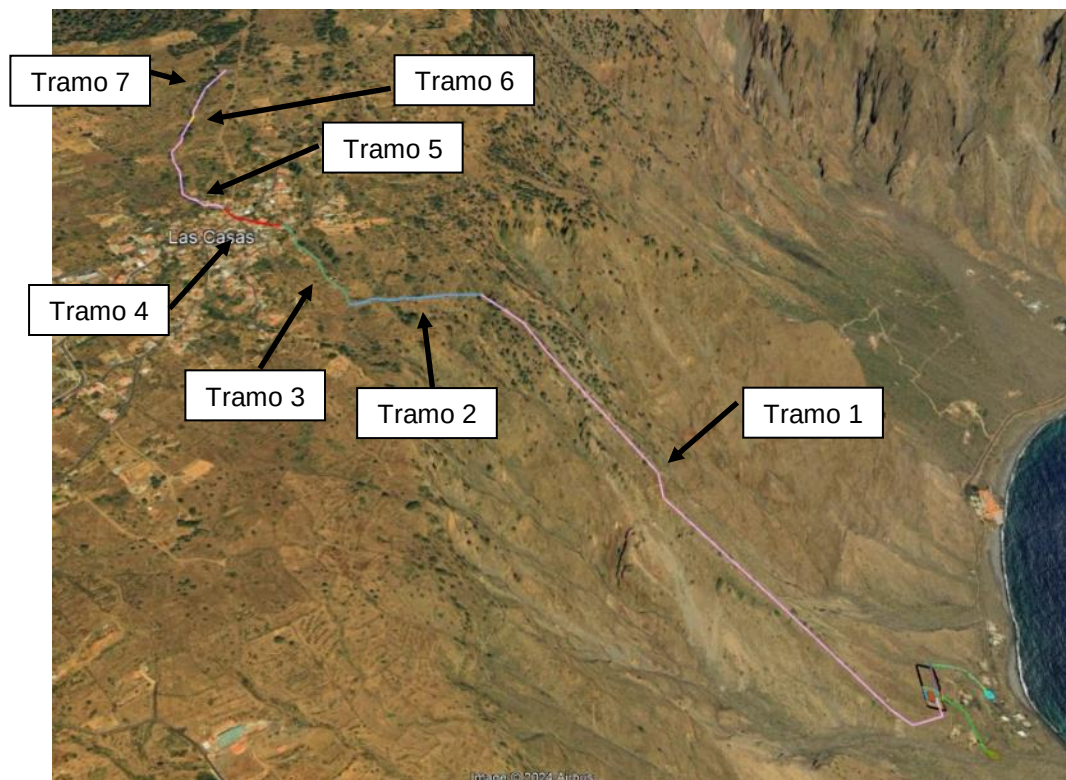
Características de las Tuberías de Fundición Dúctil. Señalando la tubería a colocar

El trazado proyectado es el que se indica a continuación (ver plano “Planta General”)

.



Planta general del trazado



Planta general del trazado visualizando la morfología del terreno

Tal y como se ha descrito anteriormente, el trazado de la impulsión inicia su recorrido en la futura EDAM Los Cardones, ubicada cerca de la costa y a una cota aproximada de +80 m. Desde este punto hay que elevar las aguas hasta el depósito de Las Casas, a cota +950 m ubicado en la meseta central de la isla.

Como se puede apreciar la diferencia de cota es notable, ya que supone subir unos 870 metros de altura en poco más de 2 Km de longitud (2.520 m según planta general y perfil longitudinal).

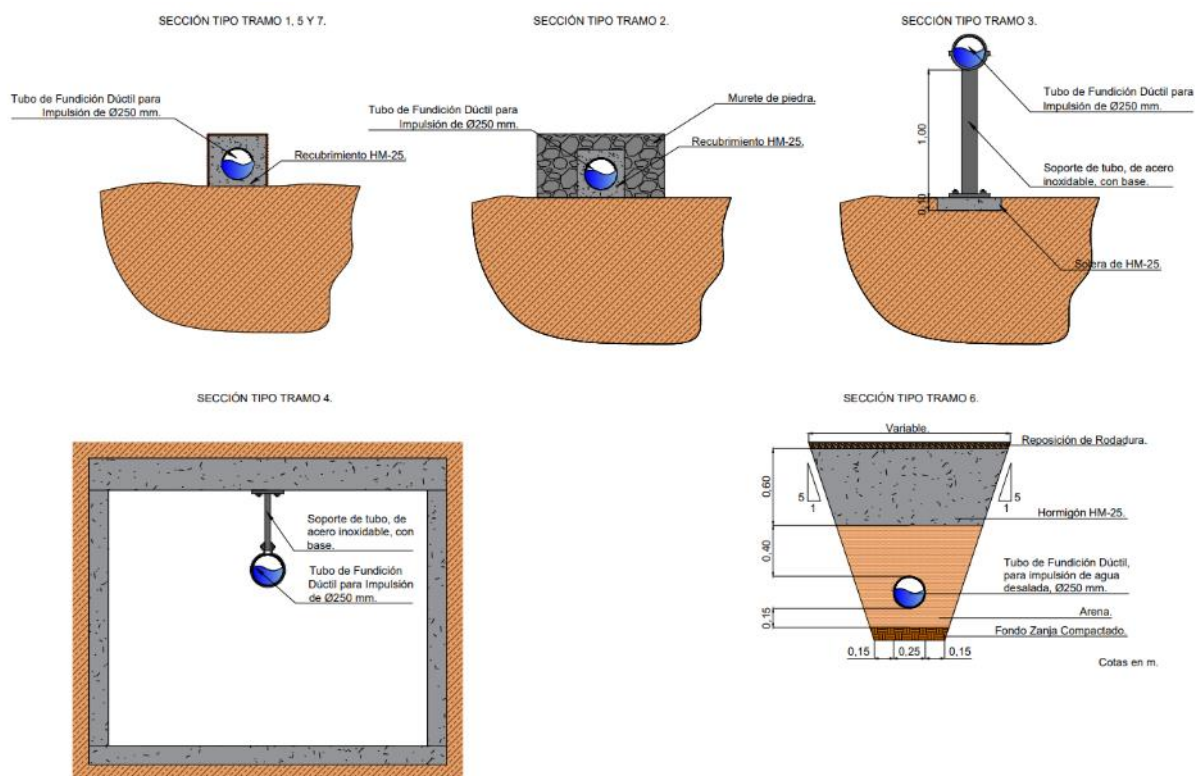
Según indica el proyecto, a lo largo de toda la zona de actuación hay que destacar varios elementos clave que han sido determinantes a la hora de establecer el trazado que debe llevar la tubería:

- El Barranco de Mederos nace en la meseta de la isla de El hierro y cuenta con dos vertientes que se unen en un único cauce. Ambas barranqueras atraviesan el núcleo urbano de Las Casas en canalizaciones diferentes hasta unirse en un cauce común tras pasar la calle El Vardito.

-Sendero Circular por el Monumento Natural de Las Playas, actualmente es un sendero de uso turístico, marcado y señalizado como tal de 16,50 Km aproximadamente de longitud. Cerca de nuestra zona de actuación pasa su primer tramo hasta atravesar el núcleo urbano de Las Casas.

-Línea aérea de Media Tensión que proporciona suministro eléctrico a la isla y la de telefonía

Dadas las características y orografía de las distintas zonas por las que se ha trazado la tubería de impulsión, el proyecto diferencia 7 zonas o tramos, definiéndose, en los planos, las siguientes secciones que se ilustran a continuación.



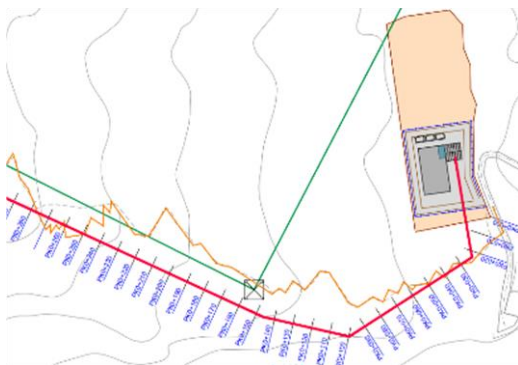
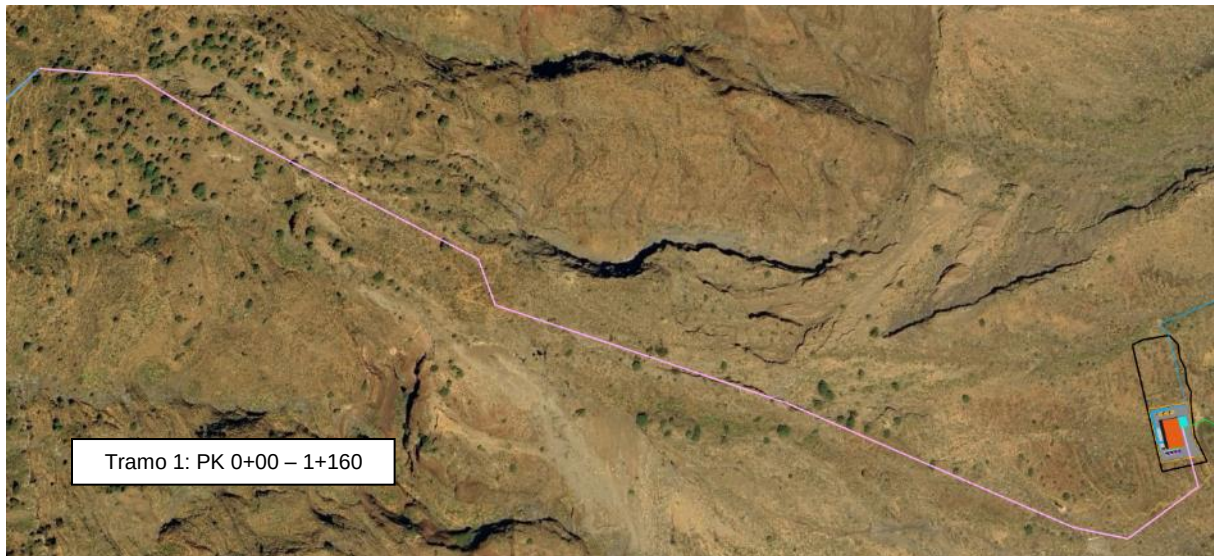
Secciones previstas en cada tramo del trazado.

Hay que hacer constar que aunque el proyecto define en los planos 7 tramos, en la memoria habla de cinco y en el anejo fotográfico habla de cuatro. A lo largo de la descripción de cada tramo se intentarán identificar estas discrepancias entre la memoria, presupuesto y planos.

A continuación, se describe cada uno de los 7 tramos del trazado definido en los planos.

Tramo 1

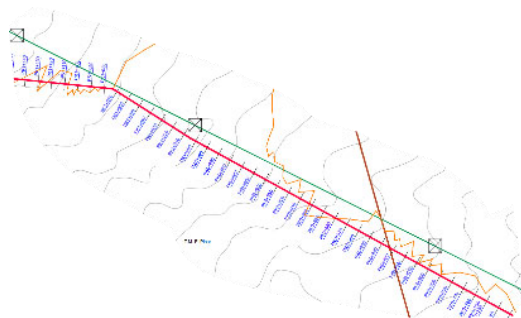
Este primer tramo comienza en la futura EDAM Los Cardones (cota +80 m) y termina en torno a la cota +755 m, por lo que tiene un desnivel de unos 675 m en un desarrollo en planta de unos 1.160 m, lo que implica una pendiente media de 58%, y con una pendiente máxima de 65,47%, según perfiles longitudinales y trazado definido en la planta general, los cuales se adjuntan a continuación.



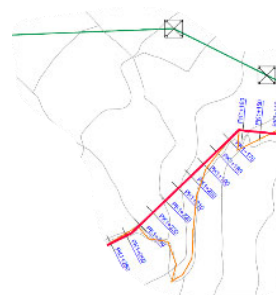
Tramos 1: pk 0+000 al pk 0+280



Tramos 1: pk 0+280 al pk 0+720

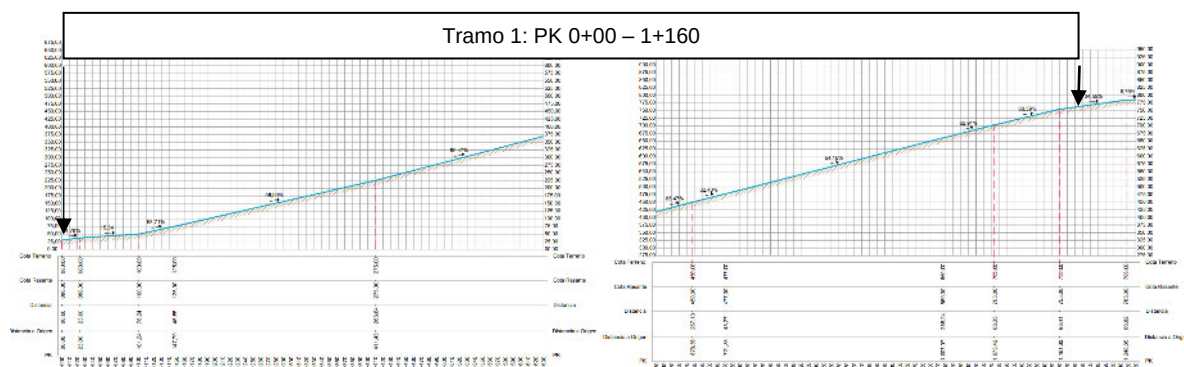


Tramos 1: pk 0+720 al pk 1+140



Tramos 1: pk 1+140 al pk 1+160

Planta de perfiles del Tramo 1 (ver Planos de Planta General)



Perfil longitudinal del trazado de la tubería de impulsión. Tramo 1

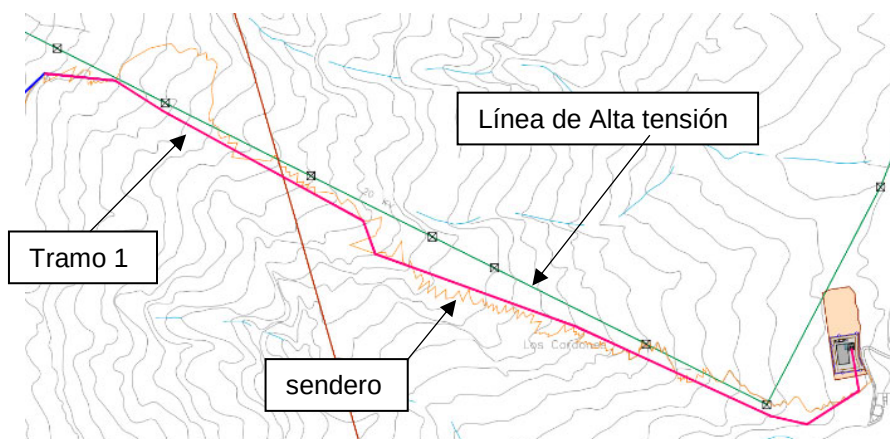
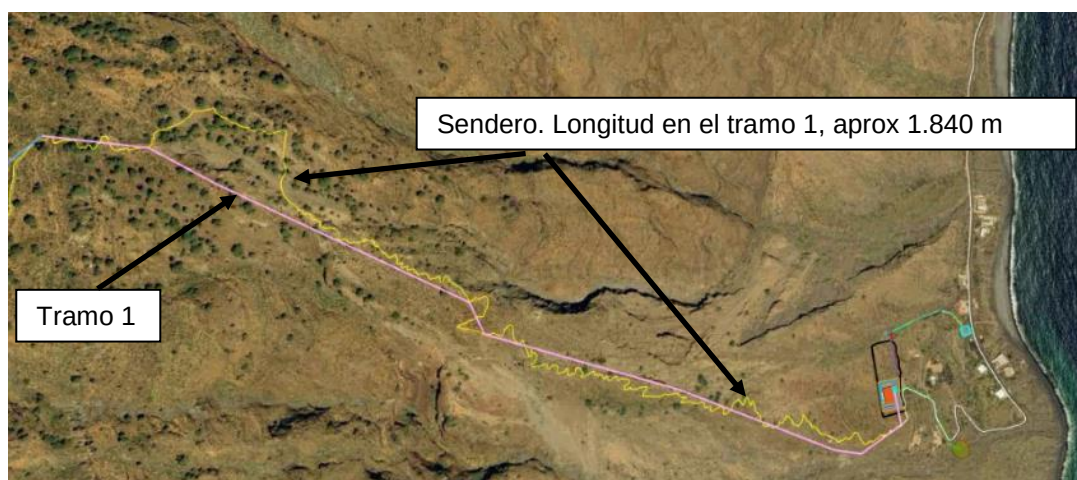
(Ver planos Perfil Longitudinal)

En este tramo el terreno es muy abrupto y con bastante pendiente. Corresponde al tramo de mayor dificultad ya que además del desnivel, la orografía es bastante compleja.

El proyecto indica en su memoria que este tramo se ha estudiado con bastante atención, ya que no solo hay que determinar dónde colocar la tubería sino también hay que estudiar cómo se van a trasladar los materiales hasta la zona de trabajo y qué medios humanos, materiales y mecánicos se van a necesitar para ejecutar las obras. También indica que, si bien el trazado de la tubería se ha ajustado en la medida de lo posible a los datos cartográficos existentes, ante la dificultad del terreno, se realizará un replanteo del trazado definitivo de la tubería, el cual se ajustará en lo posible al sendero, por lo que puede variar el trazado planteado. Lo cual repercute, para la documentación ambiental, en superficie de afección, en la indefinición del trazado definitivo, en el dimensionado de la estación de bombeo y en el coste de ejecución.

En la zona existe un sendero peatonal muy sinuoso y está en mal estado, con un ancho variable y con terreno suelto, donde existe mucha pendiente y sin elementos de seguridad. (Long aproximada de sendero en el tramo 1 de la canalización, es de 1.840 m). Este sendero se ha desdibujado totalmente en la zona central, aunque sí se localiza la señalización formada por pintura blanca y amarilla en las rocas.

El proyecto plantea en su memoria colocar la canalización basándose en este sendero pero en el trazado definido en el plano Planta General se observa que es un trazado más rectilíneo que el sendero.



Planta del tramo 1

Siguiendo prácticamente todo el trazado proyectado y el sendero, se localiza una línea de telefonía anclada a postes de madera y una Red de Media Tensión anclada a torres metálicas de 10 o 12 metros de altura apoyadas en dados de hormigón sobre el terreno.

A continuación, se ilustra el trazado del sendero existente con fotos, siguiendo el recorrido desde la zona cercana a la EDAM (cota +80 m) y donde acaba el tramo 1 (cota 755 m).



Fotos de la zona del trazado de la tubería en el tramo 1

Como se observa, a la zona no se puede acceder con tráfico rodado, lo que dificultará el transporte de materiales o maquinaria.

El proyecto indica en su memoria que, debido a estas dificultades, se ha tenido en cuenta usar en este tramo maquinaria y medios especiales, sobre todo en la zona central del tramo, por ser la de más difícil acceso. Y aunque no se indica nada más al respecto en la memoria en cuanto a la maquinaria especial, sí se detecta en el presupuesto, en las partidas donde se recoge medición del tramo 1, que las unidades tienen un precio más alto de lo normal, pero al analizar los descompuestos de las unidades con medición en el tramo 1, se observa que estas unidades tienen un precio más alto por aumentarse el precio de maquinaria habitual para estas unidades, no por cambiarlas por unas maquinarias especiales que se puedan adaptar a la dificultad en el trabajo en la zona.

Los descompuestos de las unidades donde existe medición para el tramo 1 son los siguientes, los cuales están obtenidos del anejo de justificación de precios.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS					
01.02		M2. Desbroce y limpieza medios mecánicos.			
		Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión y transporte a vertedero. La me-			
M01A0030	0,500 h	Peón	26,00	13,00	
QAA0080	0,200 h	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	90,00	18,00	
QAB0030	0,100 h	Camión basculante 15 t	170,00	17,00	
%0.06	6,000	6%Costes indirectos	48,00	2,88	
TOTAL PARTIDA.....					50,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
01.04		M3. Excav. manual en zanjas terreno compacto.			
		Excavación manual en zanjas en terreno compacto, hasta una profundidad de 1,50 m, con extracción de tierras al			
M01A0030	1,000 h	Peón	26,00	26,00	
QBB0010	1,900 h	Compresor caudal 2,5 m³/min 2 martillos.	27,10	51,49	
%0.06	6,000	6%Costes indirectos	77,50	4,65	
TOTAL PARTIDA.....					82,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
01.05		M3. Relleno medios mecánicos productos de excavación			
		Relleno realizado con medios mecánicos, con productos seleccionados procedentes del desmonte y excavación,			
M01A0030	0,300 h	Peón	26,00	7,80	
QAA0070	0,100 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	90,00	9,00	
QAF0010	0,010 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	200,00	2,00	
%0.06	6,000	6%Costes indirectos	18,80	1,13	
TOTAL PARTIDA.....					19,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
01.06		M3. Relleno medios mecánicos productos préstamo			
		Relleno con medios mecánicos, con productos de préstamo, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor			
M01A0030	0,500 h	Peón	26,00	13,00	
QAA0070	0,030 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	90,00	2,70	
QAF0010	0,010 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	200,00	2,00	
E01CH0010	1,000 m³	Productos de préstamos para rellenos.	20,00	20,00	
%0.06	6,000	6%Costes indirectos	37,70	2,26	
TOTAL PARTIDA.....					39,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO 05 CANALIZACIONES					
05.01	ML.	Tubería de impulsión de fund. dúct. DN 250 mm, clase C100			
		Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para red de impulsión, "Alpinal" de SAINT-GOBAIN o equivalente, DN 250 mm, Clase de Presión C100 según UNE EN 545, con revestimiento exterior de 200 g/m ² de zinc metálico con 99,9% de pureza y con capa de acabado de pintura bituminosa de color azul de calidad alimentaria y espesor medio superior a 70 µm, y revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según UNE EN 681-1, con una desviación angular máxima de 5°. Incluye p/p de junta. Colocada en zanja sobre cama			
M01B0050	1,300 h.	Oficial fontanero	32,00	41,60	
M01B0060	2,000 h.	Ayudante fontanero	29,00	58,00	
E24BB1210	1,000 m	Tub. abast fund dúct DN 250 mm, clase C100, ijunta,gama	358,30	358,30	
E01CA0020	0,096 m³	Arena seca	40,00	3,84	
QAC0010	0,200 h.	Camión grúa 20 t	120,00	24,00	
%%medaux10%	10,000	10% Medios auxiliares...(s/total)	485,70	48,57	
%0.06	6,000	6%Costes indirectos	534,30	32,06	
TOTAL PARTIDA					566,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
05.04	M3.	Hormigón+ piedra en protección conducción HM-20/B/20/X0			
		Capa hormigón y piedra de protección de conducción, realizada con hormigón de HM-20/B/20/X0 y piedra en rama			
M01A0010	2,000 h	Oficial primera	30,50	61,00	
M01A0030	2,000 h	Peón	26,00	52,00	
E01HCA0010	1,050 m³	Horm prep HM-20/B/20/X0	155,00	162,75	
E01CC0020	0,300 m³	Piedra en rama tamaño maximo 30 cm	40,00	12,00	
%%medaux10%	10,000	10% Medios auxiliares...(s/total)	287,80	28,78	
%0.06	6,000	6%Costes indirectos	316,50	18,99	
TOTAL PARTIDA					335,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
05.05	M3.	Hormigón dados de sujeción y/o apoyo de la tubería			
		Hormigón en dados de sujeción y/o apoyo HM-30/P/20/X0, incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 65			
D03B0010	1,000 m³	Horm. ciclópeo cimientos sin encof.HM-20/B/20/X0	143,13	143,13	
U04112	2,500 m²	Encofrado con tablero de madera	18,62	46,55	
M01A0010	2,500 h	Oficial primera	30,50	76,25	
M01A0030	2,500 h	Peón	26,00	65,00	
E01AA0020	65,000 kg	Acero corrugado B 500 S (precio medio)	1,85	120,25	
%%medaux10%	10,000	10% Medios auxiliares...(s/total)	451,20	45,12	
%0.06	6,000	6%Costes indirectos	496,30	29,78	
TOTAL PARTIDA					526,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					

En dichos descompuestos de las unidades con medición del tramo 1, se observa que la maquinaria a utilizar es:

- Camión basculante de 15 Tn para las unidades 01.02, 01.04, 01.05, 01.06 (desbroce, excavaciones y rellenos) el cual se usará para transportar material, pero no se especifica cómo llega a la zona del tajo.



- Pala cargadora sobre cadenas de 186 Kw, para unidad 01.02 (desbroce)



Palas de cadenas

963

SOLICITAR UNA COTIZACIÓN

ENCONTRAR DISTRIBUIDOR

ESPECIFICACIONES CLAVE

Potencia del motor

151 kW

Peso de funcionamiento

20358 kg

Capacidad de carga

2,5 m³

- Compresor de caudal 2,5 m³/min, para unidad 01.04 (excavación manual)



REF: S.00095

Compresor portátil DOOSAN 2-5
m³/min

- Pala cargadora sobre neumático de 96 Kw, para la unidad 01.05 y 1.06 (rellenos con material procedente de la excavación o de préstamos), donde, además en esta unidad se contempla el uso de un camión cisterna de 10 Tn



Cargadoras compactas

272D3 XE

SOLICITAR UNA COTIZACIÓN

ENCONTRAR DISTRIBUIDOR

ESPECIFICACIONES CLAVE

Potencia bruta (SAE J1301)

82 kW

Capacidad de carga máxima

1680 kg

Peso de funcionamiento

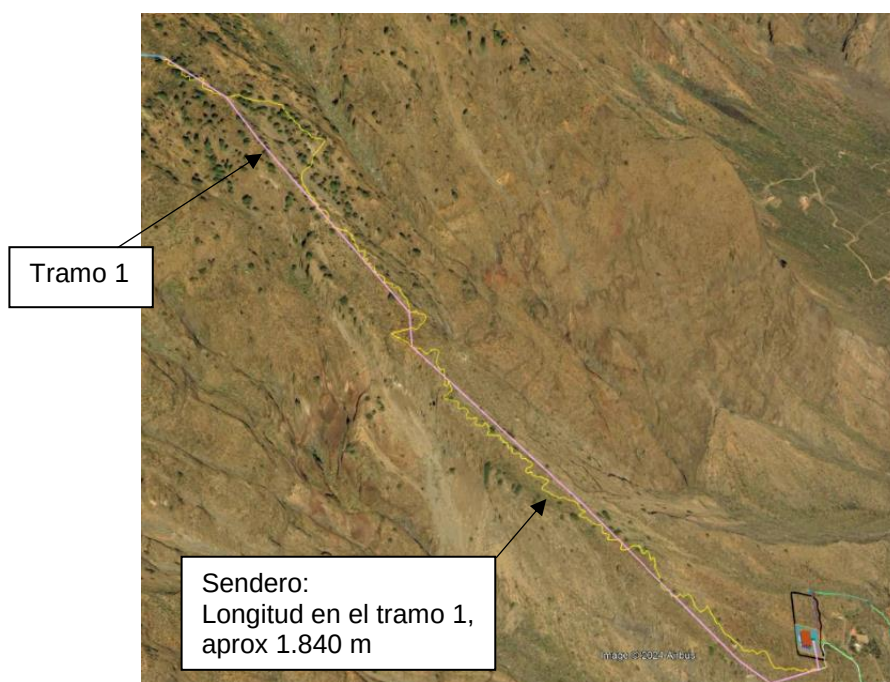
4342 kg

- Camión grúa de 20Tn, para la unidad 05.01 (Tubería de impulsión de FD) donde se usará para el transporte y descarga de las tuberías, pero cabe destacar que cada tubo tiene un peso superior a 400 Kg.



Como se deduce de las imágenes, esta maquinaria es inviable en la zona por la que se traza el tramo 1 de la tubería de impulsión, ya que, debido a las dimensiones de la maquinaria y a la orografía, se tendrían que ejecutar accesos a la zona de trabajo, que generarían una alteración severa e irreversible, existiendo además un riesgo muy alto por caídas a desnivel de operarios o maquinaria.

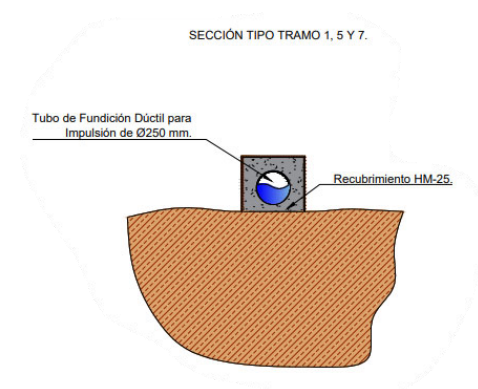
El proyecto indica que, si bien el trazado de la tubería se ha ajustado en la medida de lo posible a los datos cartográficos existentes, ante la dificultad del terreno, se realizará un replanteo del trazado definitivo de la tubería en el momento de la ejecución, el cual se ajustará en lo posible al sendero, por lo que puede variar el trazado planteado. Teniendo en cuenta lo sinuoso que es el sendero, tal y como se vuelve a ilustrar a continuación, se hace complicado adaptarse al sendero e inviable el uso la maquinaria indicada.



Vista del trazado previsto y del sendero en la Tramo 1

Por otro lado, en el proyecto presentan las siguientes discrepancias en cuanto a la forma de ejecución de la canalización en el tramo 1. Donde según los planos de planta general y perfiles longitudinales, la longitud total de la tubería de impulsión trazada es de 2.520 m y en el tramo 1, la longitud es de 1.160 m:

- 1) En la memoria, se indica que *“en el primer tramo, la tubería será vista y estará sujeta al terreno con unos dados de hormigón evitando los desplazamientos de la tubería”*, donde en el plano de detalles de la conducción, se define esta sección para el tramo 1.



Sección definida para el tramo 1.

- 2) En el presupuesto, en el capítulo 01, demoliciones y movimiento de tierras, se valora el tramo 1 con una longitud de unos 1.360 m (200 m más que lo trazado en los planos, que es 1.160 m), donde a esta longitud se le hace un desbroce (ud 01.02) de 0,5 metros de ancho, una excavación con zanja manual (ud 01.04) de 0,5 m(a) x 0,20 m(h) y relleno con materia procedente de la excavación (ud 01.05) de 0,5 m(a) x 0,10 m(h) y un relleno con material de préstamo (Ud 01.06) de 0,5 m(a) x 0,20 m(h).

Dichas mediciones, extraídas del documento presupuesto del proyecto, se ilustran a continuación, señalando las mediciones del tramo 1.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.01	M3. Demolición fábrica de mampostería en muros secos. Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios manuales, incluso acopio de material a pie de carga, carga y transporte a vertedero y p.p. de medios auxiliares. Murete de piedra en barranco	1	300,00	0,50	1,00	150,00	
							150,00
01.02	M2. Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión y transporte a vertedero. La medición se hará sobre perfil. Tramo 1 Tramo 5	1 1	1.360,00 690,00	0,50 0,50		680,00 345,00	
							1.025,00
01.03	M3. Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado. Estación de bombeo	1	8,00	8,00	0,50	32,00	
							32,00
01.04	M3. Excav. manual en zanjas terreno compacto. Excavación manual en zanjas en terreno compacto, hasta una profundidad de 1,50 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil. Tramo 1 Tramo 5	1 1	1.360,00 690,00	0,50 0,50	0,20 0,20	136,00 69,00	
							205,00
01.05	M3. Relleno medios mecánicos productos de excavación Relleno realizado con medios mecánicos, con productos seleccionados procedentes del desmonte y excavación, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes. Tramo 1 Tramo 5	1 1	1.360,00 690,00	0,50 0,50	0,20 0,20	68,00 34,50	0,5 0,5
							102,50
01.06	M3. Relleno medios mecánicos productos préstamo Relleno con medios mecánicos, con productos de préstamo, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes. Tramo 1 Tramo 5	1 1	1.360,00 690,00	0,50 0,50	0,20 0,20	68,00 34,50	0,5 0,5
							102,50

Extracto de las mediciones del capítulo 01, señalando las correspondiente al tramo 1

- 3) También el presupuesto, pero en el capítulo 05 canalizaciones, en la unidad 05.01, se presupuestó colocar en total 2.800 m de tubería de fundición de diámetro 250 mm, (280 m más de longitud total de tubería indicada en los planos, la cual es 2.520 m) y en la unidad 05.04, se presupuesta proteger la longitud total de 2.800 m de la tubería de fundición (es decir todos los tramos), con hormigón y piedra 0,6 m(a) x 0,4 m (h) de hormigón HM - 20/B/20/Xo.

Además, en la unidad 05.05, se presupuesta colocar dados de hormigón HM30/P/20/X0 para sujeción y/o apoyo de la tubería, los cuales, según las mediciones, se coloca en

todos los codos, siendo de dimensiones de los dados de hormigón distintas según el ángulo del codo a proteger o reforzar, así tenemos que se colocarán un total de 104 dados, de los cuales:

- o 50 ud para codos de FD y son de 1 m(L) x1 m(a) x1 m(h)
- o 02 ud para codos de 90°, de 17,36 m³
- o 15 ud para codos de 45°, de 17,36 m³
- o 22 ud para codos de 22°, de 7,7 m³
- o 15 ud para codos de 11°, de 3,2 m³

En la siguiente imagen se ilustra un extracto de las mediciones del proyecto del capítulo 05, señalando las mediciones que se han comentado.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO05 CANALIZACIONES						
05.01	ML. Tubería de impulsión de fund. dúct. DN 250 mm, clase C100 Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para red de impulsión, "Alpinal" de SAINT-GOBAIN o equivalente, DN 250 mm, Clase de Presión C100 según UNE EN 545, con revestimiento exterior de 200 g/m² de zinc metálico con 99,9% de pureza y con capa de acabado de pintura bituminosa de color azul de calidad alimentaria y espesor medio superior a 70 µm, y revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según UNE EN 681-1, con una desviación angular máxima de 5°. Incluye p/p de junta. Colocada en zanja sobre cama de apoyo de arena, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada.						
	Red de impulsión	1	2.800,00			2.800,00	
							2.800,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.04	M3. Hormigón+pedra en protección conducción HM-20/B/20/X0 Capa hormigón y piedra de protección de conducción, realizada con hormigón de HM-20/B/20/X0 y piedra en rama tamaño máximo 30 cm, incluso elaboración, vertido, extendido y curado.						
	Red de impulsión	1	2.800,000	0,600	0,400	672,000	
							672,00
05.05	M3. Hormigón dados de sujeción y/o apoyo de la tubería Hormigón en dados de sujeción y/o apoyo HM-30/P/20/X0, incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 65 kg/m³, desencofrado, puesta en obra, vertido y curado.						
	Codos FD	50	1,000	1,000	1,000	50,000	
	Codo 90°	2	17,360			34,720	
	Codo 45°	15	17,360			260,400	
	Codo 22°	22	7,700			169,400	
	Codo 11°	15	3,200			48,000	
							562,52

Extracto de las mediciones del capítulo 05, señalando las mediciones de interés

Por tanto, el proyecto define varias formas de ejecución para el tramo 1:

- 1) tubería vista sujeta al terreno con unos dados de hormigón de sujeción y/o apoyo,
- 2) enterrada con un desbroce mecánico, excavación manual y relleno mecánico con tierras de la excavación y de préstamos y
- 3) tubería sobre el terreno protegida en su totalidad con hormigón y piedra, más dados de sujeción y/o apoyo en todos los codos

En consecuencia, se observa que la definición de este tramo 1, tiene varias alternativas de ejecución en el proyecto, por lo que se deberá definir la ejecución real, entendiendo que se han valorado varias formas de ejecución para tener unos precios y partidas presupuestarias definidas para cada una de las formas de ejecución aumentando las mediciones de longitud para que, en caso de necesidad de adaptación a la orografía, tener partida económica para su ejecución.

Lo cierto es que, debido a la orografía y dado que a la zona no es accesible con maquinaria para hacer una actuación con medios mecánicos, parece que la forma lógica de ejecutar la canalización en este tramo 1 es colocar la canalización sobre puesta al terreno (vista), con elementos de sujeción y/o apoyo (tal y como se describe en la memoria del proyecto), donde estos dados de hormigón de sujeción y/o apoyos deberán ir en las uniones de la tuberías (cada 6 m) y con dados de hormigón en los cambios de dirección. Los dados de hormigón para los cambios de dirección son de mayores dimensiones que el resto de elemento de sujeción y/o apoyos de las uniones.

La siguiente imagen ilustra la tipología de la conducción de una canalización de semejantes características:



Ejemplo de colocación de tubería sobre puesta al terreno (vista) cuando soporta altas presiones
Con dados de sujeción y/o apoyo en las uniones de los tubos y dados de hormigón de mayores
dimensiones en los cambios de sentido.

El trazado se deberá adaptar a la orografía en la medida de lo posible, pero no se podrá ejecutar coincidiendo con el sendero ya que existen muchos cambios de sentido y que las protecciones de hormigón en los codos son elementos de mayor envergadura, además estos cambios de sentido producen más pérdidas de carga a la impulsión por lo que necesitará más presión de impulsión. Por ello, se deberá adaptar a la zona en tramos rectos.

En la medida de lo posible y especialmente en los momentos que la canalización tenga que cruzar el sendero, se deberá enterrar para que siga teniendo continuidad el sendero, el cual se deberá restaurar.

Dado que las labores del transporte de material serán muy complicadas por el sendero, debido a las dimensiones (6m) y peso de cada tubo (461,51Kg) y el transporte de material para fabricar los elementos de sujeción y/o apoyos o su traslado si se fabrican en planta, se deberá estudiar el traslado de material o por medios aéreos con helicópteros y/o con tirolinas desde la cotas más alta de la canalización o con bestias, para lo cual se debe tener en cuenta la limitación del tendido aéreo de media tensión y telefonía existente junto al sendero que puede imposibilitar el traslado por medios aéreos.

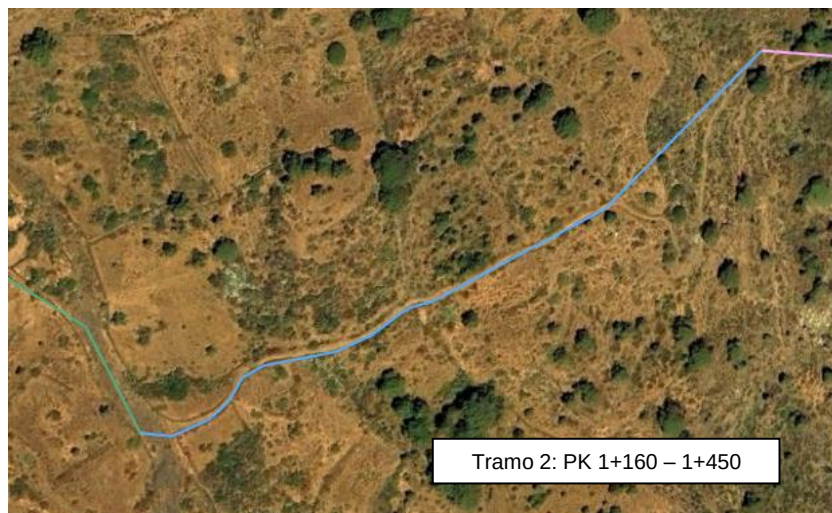
De cualquier manera, todas estas actuaciones alterarán el sendero, que se deberá restaurar dejándolo bien marcado, en buenas condiciones al final de la actuación y con

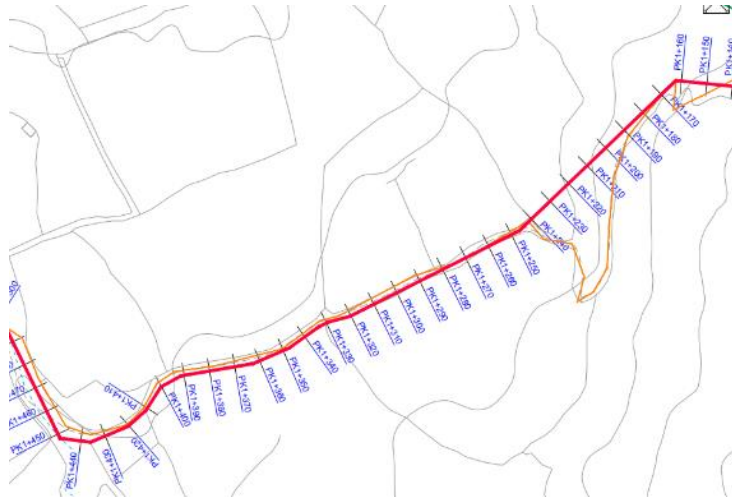
mampuestos en donde se considere necesario para evitar arrastres de material por lluvias, por lo que se deberán incorporar al proyecto definitivo, ya que el proyecto no las contempla.

Debido a estos inconvenientes, se deberá analizar la viabilidad de trazados alternativos de la canalización en este tramo 1, en otras zonas menos visibles o que permitan una mayor adaptación a la topografía, como los barrancos cercanos, donde si bien tendrían la misma problemática de ejecución para el traslado de material, podrían posibilitar el uso de medios aéreos al alejarse de la red de media tensión y telefonía, además no dañarían el sendero existente y reducirían el impacto visual o paisajístico al no ejecutarse la canalización por la cumbrera de una montaña.

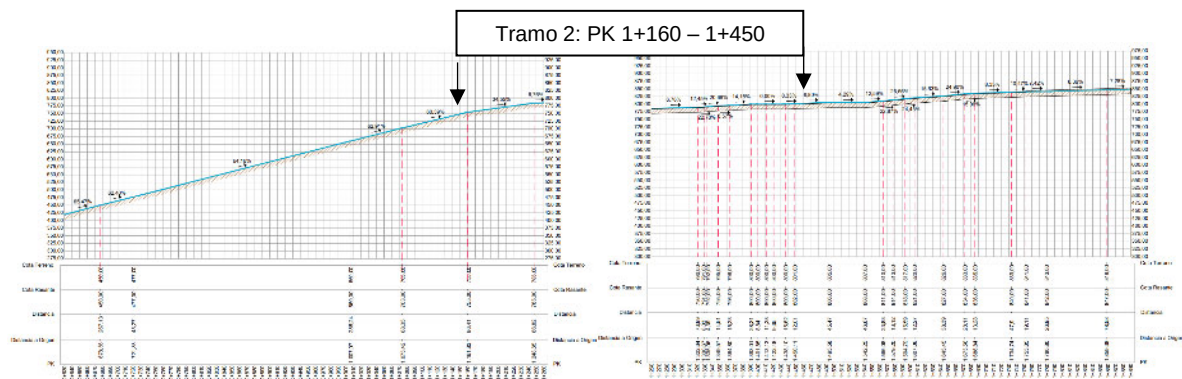
Tramo 2

El proyecto contempla que una vez se llega a la cota aproximada de +755 m, se inicia el definido como tramo 2 del trazado. La longitud de este tramo 2 es de unos 290 m (entre el pk 1+160y el 1+450) y con una pendiente inicial del orden al 35%y posteriormente una pendiente suave inferior al 15%.





Trazado en planta del tramo 2: PK 1+160 – 1+450



Perfil longitudinal del tramo 2: PK 1+160 – 1+450

Este tramo sigue estando dentro de un suelo rústico, en una zona mucho más accesible y cómoda para poder ejecutar los trabajos. Existe un sendero pequeño, de 1 ó 1,2 metros aproximadamente de ancho. En algunos tramos del sendero existe un murete de piedra de unos 50 cm de ancho y altura variable, derruido en algunos puntos y existen zonas donde se encuentra este murete a ambos lados del camino.

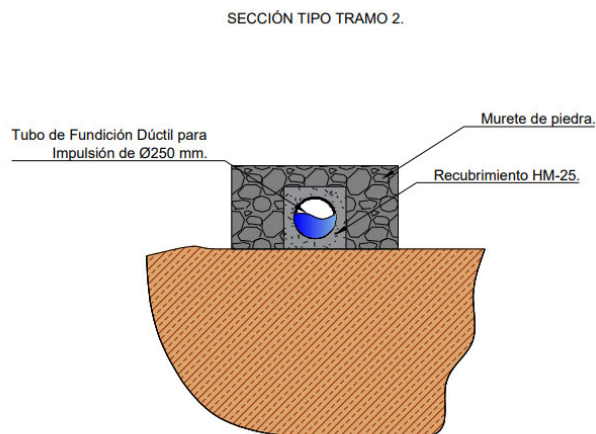
El sendero se encuentra en este tramo en buen estado y llega a un punto donde la canalización debe realizar el cruce por el Barranco de Mederos, tratándose de un cauce abierto compuesto por roca.



Fotos de la zona del trazado de la tubería en el tramo 2

El proyecto contempla en este tramo colocar la canalización de impulsión en el interior del muro existente, por lo que se deberá derruir el muro y reconstruirlo una vez colocada la tubería.

En el plano de detalles de la canalización se indica la sección definida en el tramo 2, la cual se ilustra a continuación.



Sección tramo 2. Donde se realiza la demolición y reconstrucción de un murete de piedra existente para poner en su interior la impulsión

Con esta actuación no se reduce el ancho del camino y, además, al quedar la tubería oculta en un murete que se reconstruye para alojar la tubería, se reduce la visibilidad de la actuación, quedando integrada en un murete que ya existe en la actualidad.

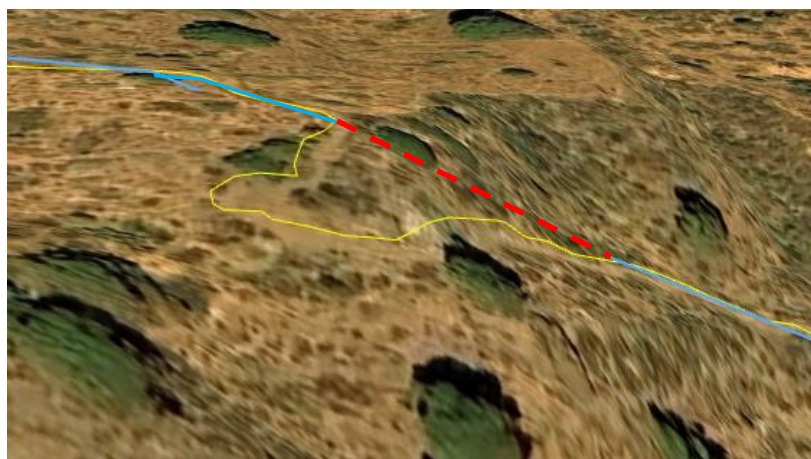
Al inicio del tramo 2, entre el pk 1+180 y el 1+240, el trazado previsto no coincide con el sendero y además en el sendero no existen zonas con murete, ya que el camino llega directamente a un talud de desmonte en roca, tal y como se ilustra en la siguiente foto.





Inicio del tramo 2, trazado fuera del sendero y el sendero sin murete
con un talud de desmorte en roca

En esta zona, se debería considerar cambiar el trazado y canalizar por el sendero, picando parte de la roca para colocar la canalización tapándola después con la piedra procedente del picado para su integración (esto implicaría aumentar el trazado en unos 135 m). Alternativamente podría hacerse una perforación horizontal de unos 60 metros de longitud para ejecutar el trazado recto indicado en el plano entre los pk 1+180 y pk 1+240. O colocarla sobre puesta al terreno (vista), con elementos de sujeción y/o apoyos o con protección total de la tubería con hormigón y piedra (secciones detalladas en el tramo 1).



Posible trazado recto con perforación horizontal o
vista con elementos de sujeción

Al final del tramo 2, según el trazado proyectado, la canalización cruza el Barranco de Mederos. El proyecto no especifica cómo actuar en este tramo de unos 10 m pero para no obstaculizar el desagüe del barranco, en esta zona, se deberá picar la roca para ejecutar la canalización enterrada con una profundidad de 1 metro y recubierta de

hormigón en su totalidad dejado un acabado con piedra de la excavación. Con ello, la canalización quedaría protegida de las escorrentías y no obstaculizaría el desagüe del barranco.

El proyecto tiene valorado económicamente, en su capítulo 01 demoliciones y movimiento de tierras, en la unidad 01.01, 300 metros de demolición de mampostería en muro seco y en el capítulo 05 Canalizaciones del presupuesto, en la unidad 05.04, la protección de la tubería de impulsión con hormigón HM - 20/B/20/Xo y piedra, por lo que está presupuestada la ejecución planteada en la zona.

Además tiene excavación en zanja por medios mecánicos en todo tipo de terrenos (unidad 01.03) y por medios manuales en terreno compactado (Ud 01.04). Estas unidades se pueden utilizar para el picado de roca en el inicio del tramo 2 y en el cauce del barranco, se entiende, por tanto que se debería considerar aumentar la medición y añadir unos 135 ml para la zona inicial y 10 ml para la zona del barranco.

Lo que no tiene el proyecto valorado es la ejecución de perforación horizontal, en el caso de que se analice ejecutar los 60 ml de perforación horizontal en el tramo inicial.

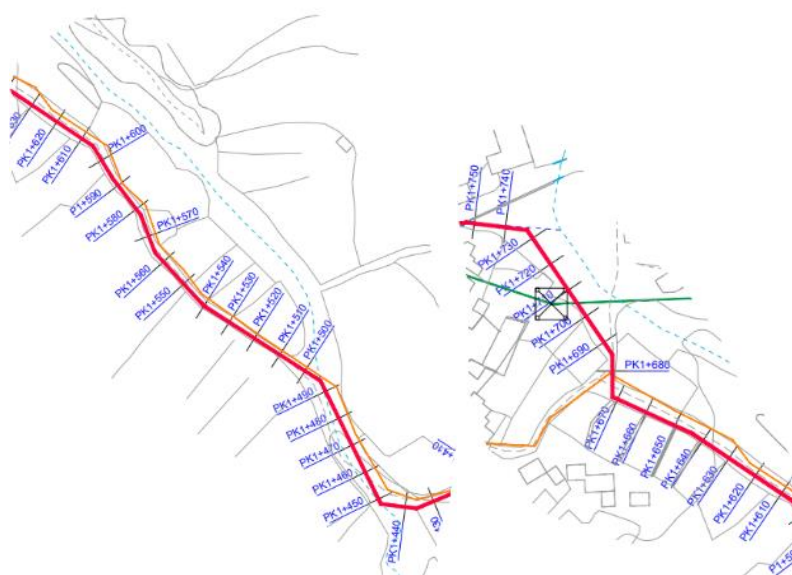
Tramo 3

En este tramo, inicialmente el trazado va por el cauce del Barranco de Mederos y después continua por un sendero de 1,5 metros de ancho hasta llega a una carreta, perteneciente al núcleo de Las Casas, donde existe una obra de fábrica y empieza el casco urbano.

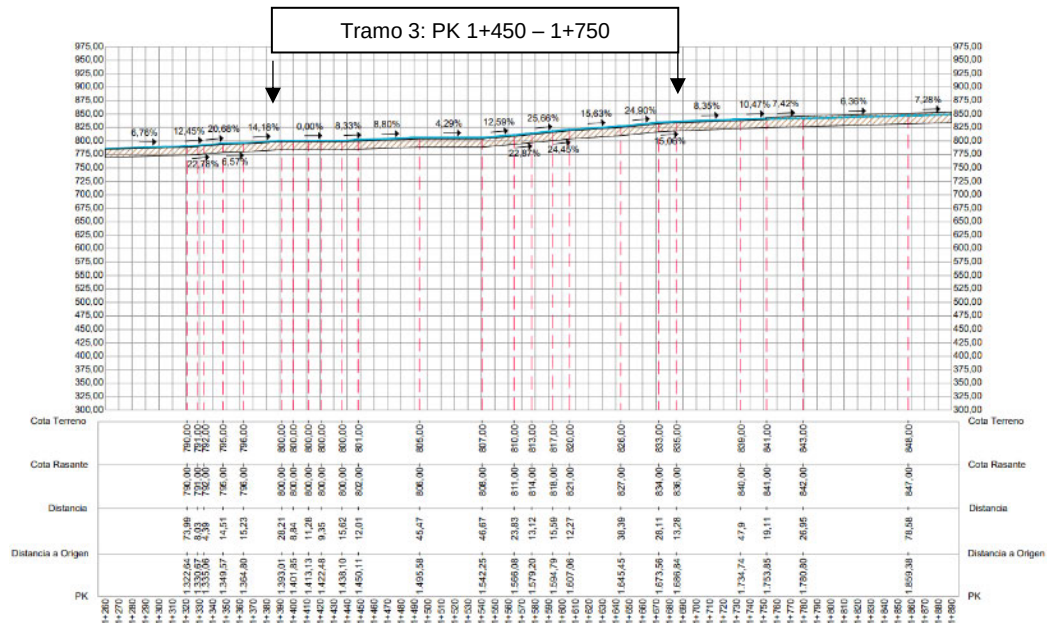
En la obra de fábrica, se observan dos salidas, una del Barranco de Mederos y otra de una barranquera que se incorpora a él (Ver fotos).

La longitud de este tramo 3 es de unos 300 m (entre el pk 1+450 y el pk 1+750) y con una pendiente media suave inferior al 13%.

El cauce del barranco es de roca dura no fragmentada.



Trazado en planta del tramo 3: PK 1+450 – 1+750



Perfil longitudinal del tramo 3: PK 1+450 – 1+750

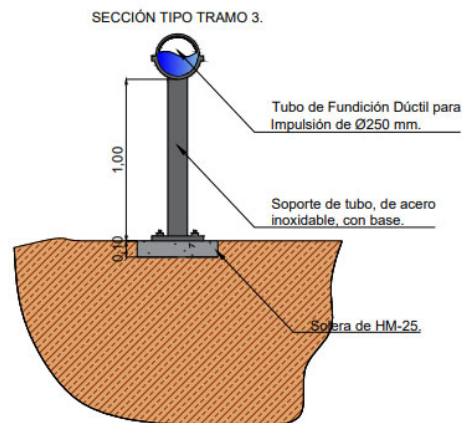
Las siguientes imágenes ilustran la zona del tramo 3



Boca del Barranco de Mederos, a la izquierda de la foto

Fotos de la zona del trazado de la tubería en el tramo 3

La memoria no indica el tipo de actuación a realizar en este tramo, pero los planos presentan la siguiente sección para el tramo 3.



Sección tramo 3

Como se observa, la sección indica que la tubería de la impulsión va en aérea sobre pilares de 1 m de alto de acero inoxidable, anclados a suelo con tornillos a una base de hormigón HM-25 de 10 cm de espesor. No se indican cada cuanto irán estos pilares, pero se estima que como mínimo se colocarán en la unión de cada tubo, cada 6 m, por lo que se colocarían 50 apoyos.

En el presupuesto no aparece cuantificada esta actuación, donde sí existe una unidad, la 03.10 del capítulo 03 Albañilería, carpintería y solado, compuesta de perfilaría de acero inoxidable de soporte tubería, pero tal cual describe la unidad y la medición es para el interior de la estación de bombeo. A continuación, se ilustra la unidad descrita:

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.10	UD. Perfilaría de acero inoxidable soporte tuberías Suministro e instalación de perfilaría de acero inoxidable para soporte de tuberías en la Estación de bombeo	6				6,00	
							6,00

Tal y como se comentó anteriormente, en el capítulo 05 Canalizaciones del presupuesto, concretamente en la unidad 05.04, el proyecto presupuesta la protección de los 2.800 m totales de tubería de impulsión con una protección de hormigón HM - 20/B/20/X0 y piedra,

donde la sección de la protección es de 0,6 m(a) x 0,4 m (h), no valorando esta actuación en aérea sobre soportes.

Por último, se desconoce si estos soportes de tubería son capaces de soportar los esfuerzos que sufre la impulsión en los cambios de dirección, pudiendo ser necesario colocar dados de hormigón en los cambios de dirección y si es así estos no deberían invadir ni el cauce del barranco ni el sendero y además al estar la canalización 1 metro del suelo, serían de mayores dimensiones que los valorados en el presupuesto.

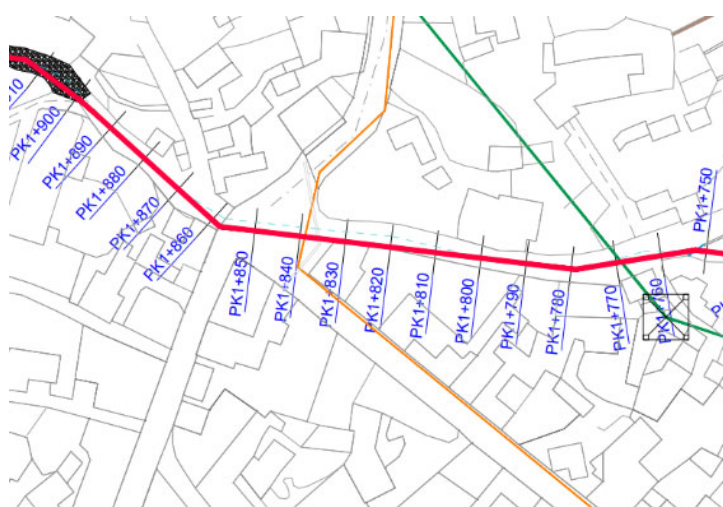
El proyecto no justifica la razón para plantear esta ejecución de la tubería vista sobre soportes, donde además los primeros 50 m van por un lado del cauce del barranco, por lo que la tubería podrían verse afectada por las escorrentías del barranco. El resto del trazado discurre en una pista peatonal.

Salvo que exista una razón para este método constructivo se plantea estudiar la ejecución de este tramo, enterrada, donde en el tramo del cauce del barranco, para evitar daños por la escorrentía, tendría que picarse la roca hasta una profundidad de 1 metro y se rellenaría con hormigón y piedra de la zona en la capa superior, y, en la zona de la pista, iría enterrada con relleno de tierra procedente de la excavación o préstamos si fuera necesario. Para ejecutar esta opción se podrían usar las unidades del proyecto 01.03, 01.04, 01.05, 01.06 y 05.04.

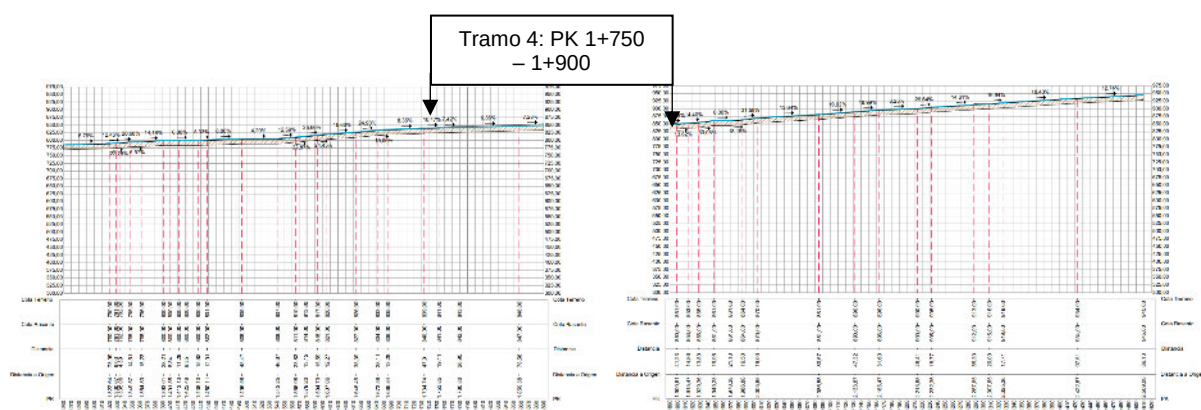
Tramo 4

En este tramo, la canalización se ubicaría en el interior de la obra de fábrica que canaliza el Barranco de Mederos en el tramo urbano de Las Casas, desde la calle La Asomada del Pueblo hasta donde deja de estar canalizado en la calle El Vardito.

La longitud de este tramo 4 es de unos 150 m (entre el pk 1+750 y el pk 1+900) y con una pendiente muy suave del orden al 6%.



Trazado en planta del tramo 4: PK 1+750 – 1+900



Perfil longitudinal del tramo 4: PK 1+750 – 1+900

Las siguientes imágenes ilustran la zona del tramo 4



Inicio de la obra de fábrica del Barranco de Medero, en la Calle Asomada del pueblo

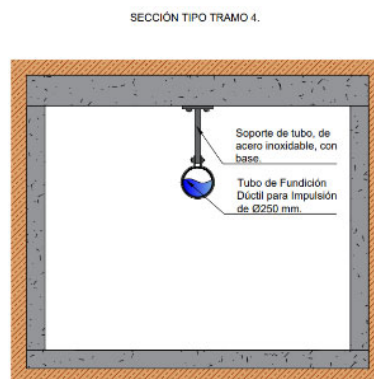


Fin de la obra de fábrica, la boca del barranco de Mederos es la izquierda de la foto (calle El Vardito)

Fotos de las bocas de la obra de fábrica
en cuyo interior se canaliza la tubería de impulsión en el tramo 4

En este tramo la canalización la impulsión discurre por suelo urbano y se ha proyectado de tal manera que siga la traza de la canalización del barranco existente, estando la impulsión anclada a la bóveda de la obra de fábrica. Dicha canalización discurre bajo las calles Asomada del Pueblo y El Vardito, pertenecientes al Término Municipal de El Pinar.

El plano de detalles de la canalización se ilustra este detalle para este tramo.



Sección de la canalización en el tramo 4,
anclada a la bóveda de la obra de fábrica del Barranco de Mederos

En el detalle de la sección se indica que irá anclada a la bóveda con soporte de acero inoxidable, los cuales se deberán colocar como mínimo en las uniones de los tubos, es decir cada 6 metros, por lo que se colocarán unos 25 soportes, para los 150 metros de canalización de este tramo.

Se entiende que se ha anclado a la bóveda de la obra de fábrica para no reducir sección de la obra de fábrica en la base y además para reducir que los arrastres de la escorrentía del barranco no dañe la tubería. Aun así, se debería comprobar que la altura de la lámina de agua para la máxima avenida de un periodo de retorno (T) de 500 años, no llega a la zona donde se ubica la canalización. En caso de que llegara, pero no afecte al desagüe de dicha avenida de T=500 años, se debería analizar el protegerla con hormigón en todo su recorrido, teniendo en cuenta que dicha protección reduce más la sección de desagüe de la máxima avenida de T=500 años, pero protege la tubería.

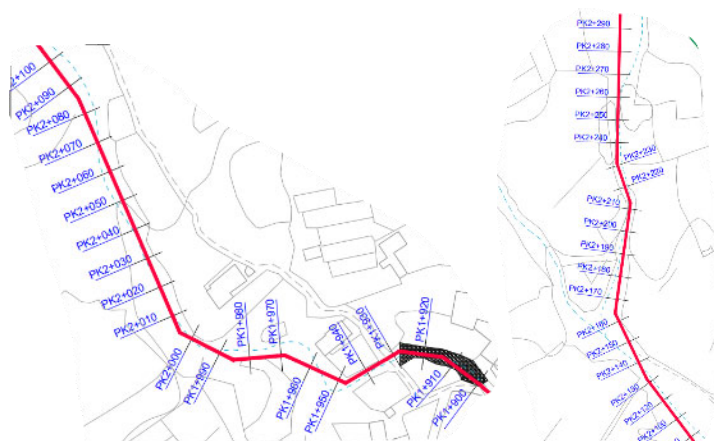
Cabe indicar que el proyecto no justifica el cumplimiento de no afectar a la máxima avenida de T=500 años tras colocar en la obra de fábrica la canalización proyectada.

Hay que indicar de nuevo que en el capítulo 05 Canalizaciones del presupuesto, concretamente en la unidad 05.04, el proyecto presupuesta la protección de los 2.800 m totales de tubería de impulsión con una protección de hormigón HM - 20/B/20/X0 y piedra, donde la sección de la protección es de 0,6 m(a) x 0,4 m (h), no valorando esta actuación colocada de la bóveda de la obra de fábrica con soportes.

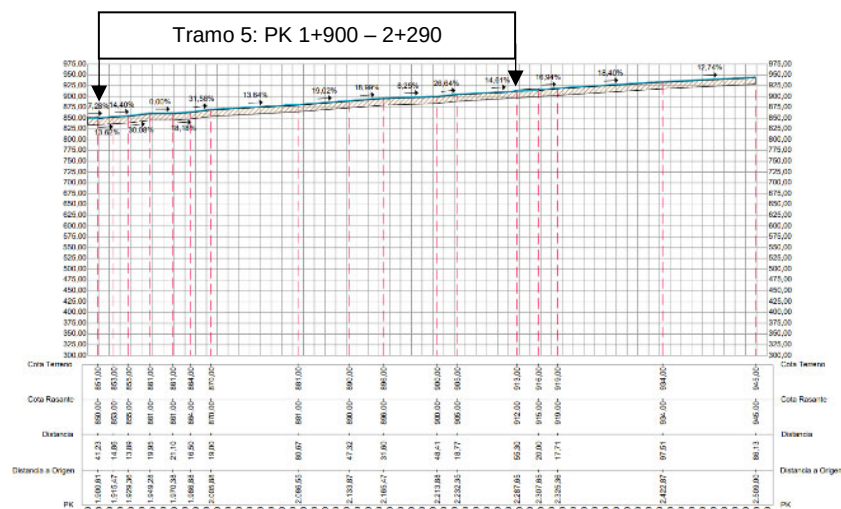
Tramo 5

Aunque en la memoria descriptiva del proyecto se indica como el último tramo de la canalización y en el anejo fotográfico se describe como que solo hay cuatro tramos, donde este sería el cuarto, en los planos se indica que este sería el quinto tramo de siete.

El tramo 5 parte desde la entrada de la obra de fábrica del Barranco de Mederos hasta un punto donde la canalización cruza una pista de tierra. En la planta general, el tramo 5, corresponde al que se encuentra entre el pk1+900 hasta aproximadamente el pk 2+290, aproximadamente 390 m y con una pendiente del orden al 18%

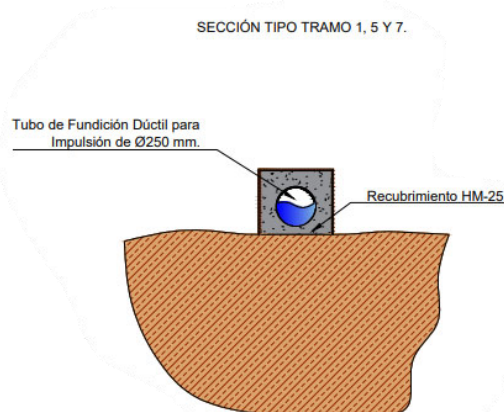


Trazado en planta del tramo 5: PK 1+900 – 2+290



Perfil longitudinal del tramo 5: PK 1+900 – 2+290

En este tramo, el proyecto plantea colocar la tubería como en el tramo 1, es decir, vista y sujeta al terreno con unos dados de hormigón evitando los desplazamientos de la tubería, donde en el plano de detalles de la conducción, se define esta sección para el tramo 5.



Sección definida para el tramo 5.

Pero, tal y como sucedió en el tramo 1, el presupuesto contempla que en el tramos 5 realizar una ejecución enterrada de la canalización, ya que aparece en la medición de las unidades desbroce, excavación y relleno del capítulo 01, que se ejecutará en el tramo 5, unos 690 m, donde a esta longitud se le hace un desbroce (ud 01.02) de 0,5 metros de ancho, una excavación con zanja manual (ud 01.04) de 0,5 m(a) x 0,20 m(h) y relleno con materia procedente de la excavación (ud 01.05) de 0,5 m(a) x 0,10 m(h) y un relleno con material de préstamo (Ud 01.06) de 0,5 m(a) x 0,20 m(h). Dichas mediciones, extraídas

del documento presupuesto del proyecto, se ilustran a continuación, señalando las mediciones del tramo 5.

Cabe destacar que, en el presupuesto, la medición de 690 m corresponde al tramo 5, 6 y 7 juntos, es decir desde la obra de fábrica del Barranco de Mederos hasta el depósito, donde en este capítulo el presupuesto se entiende que se ejecuta enterrada entera.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.01	M3. Demolición fábrica de mampostería en muros secos. Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios manuales, incluso acopio de material a pié de carga, carga y transporte a vertedero y p.p. de medios auxiliares. Murete de piedra en barranco	1	300,00	0,50	1,00	150,00	
							150,00
01.02	M2. Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión y transporte a vertedero. La medición se hará sobre perfil. Tramo 1 Tramo 5	1 1	1.360,00 690,00	0,50 0,50		680,00 345,00	
							1.025,00
01.03	M3. Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado. Estación de bombeo	1	8,00	8,00	0,50	32,00	
							32,00
01.04	M3. Excav. manual en zanjas terreno compacto. Excavación manual en zanjas en terreno compacto, hasta una profundidad de 1,50 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil. Tramo 1 Tramo 5	1 1	1.360,00 690,00	0,50 0,50	0,20 0,20	136,00 69,00	
							205,00
01.05	M3. Relleno medios mecánicos productos de excavación Relleno realizado con medios mecánicos, con productos seleccionados procedentes del desmonte y excavación, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes. Tramo 1 Tramo 5	1 1	1.360,00 690,00	0,50 0,50	0,20 0,20	68,00 34,50	0,5 0,5
							102,50
01.06	M3. Relleno medios mecánicos productos préstamo Relleno con medios mecánicos, con productos de préstamo, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes. Tramo 1 Tramo 5	1 1	1.360,00 690,00	0,50 0,50	0,20 0,20	68,00 34,50	0,5 0,5
							102,50

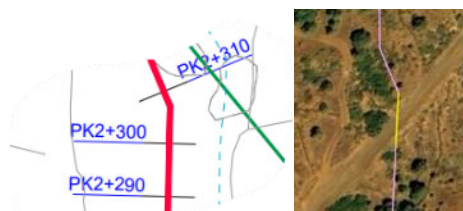
Extracto de las mediciones del capítulo 01, señalando las correspondiente al tramo 5

También, tal y como se ha comentado anteriormente, el presupuesto indica en el capítulo 05 Canalizaciones del presupuesto, concretamente en la unidad 05.04, ejecutar la totalidad de los 2.800 m de tubería con una protección de hormigón HM - 20/B/20/X0 y piedra, donde la sección de la protección es de 0,6 m(a) x 0,4 m (h).

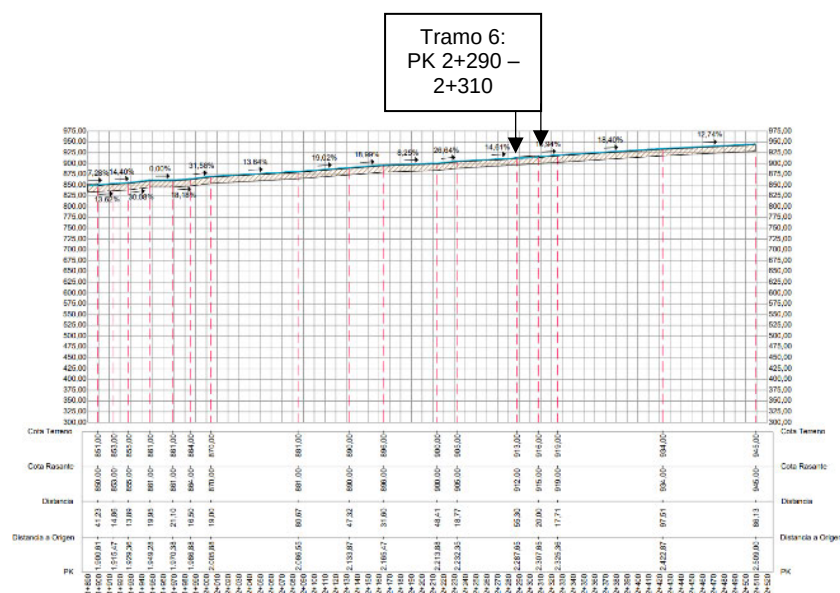
Por tanto, existe una discordancia con el sistema de ejecución, donde se ha valorado en el proyecto ejecutarla enterrada o sobre el terreno con soportes y/o apoyos de hormigón o con protección total de la canalización con hormigón y piedra.

Tramo 6

Tal y como se indicó anteriormente, el tramo 6 no se describe en la memoria, ni en el presupuesto (en el presupuesto el tramo 5 se considera que incluye este tramo 6), pero sí se indica en los planos y corresponde a 20 metros de canalización enterrada que cruza una pista de tierra.

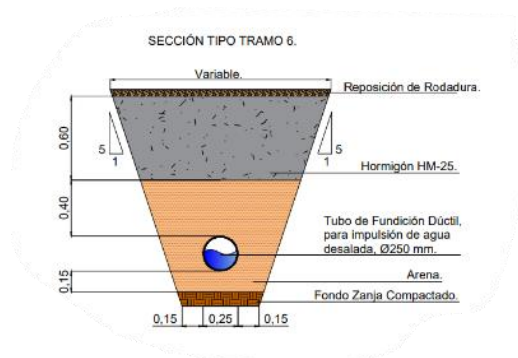


Trazado en planta del tramo 6: PK 2+290 – 2+310



Perfil longitudinal del tramo 5: PK 2+290 – 2+310

En este tramo, los planos indican esta sección de ejecución.



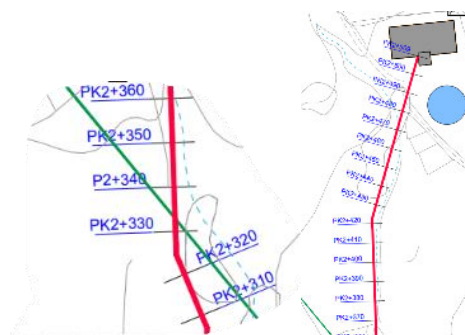
Sección definida para el tramo 5.

Cabe indicar que la canalización enterrada indicada en el presupuesto, en el capítulo 01, contempla una ejecución con un desbroce (ud 01.02) de 0,5 metros de ancho, una excavación con zanja manual (ud 01.04) de 0,5 m(a) x 0,20 m(h), relleno con materia procedente de la excavación (ud 01.05) de 0,5 m(a) x 0,10 m(h) y un relleno con material de préstamo (Ud 01.06) de 0,5 m(a) x 0,20 m(h), por lo que no coincide la profundidad de la zanja del presupuesto con la indicada en el plano e ilustrada anteriormente.

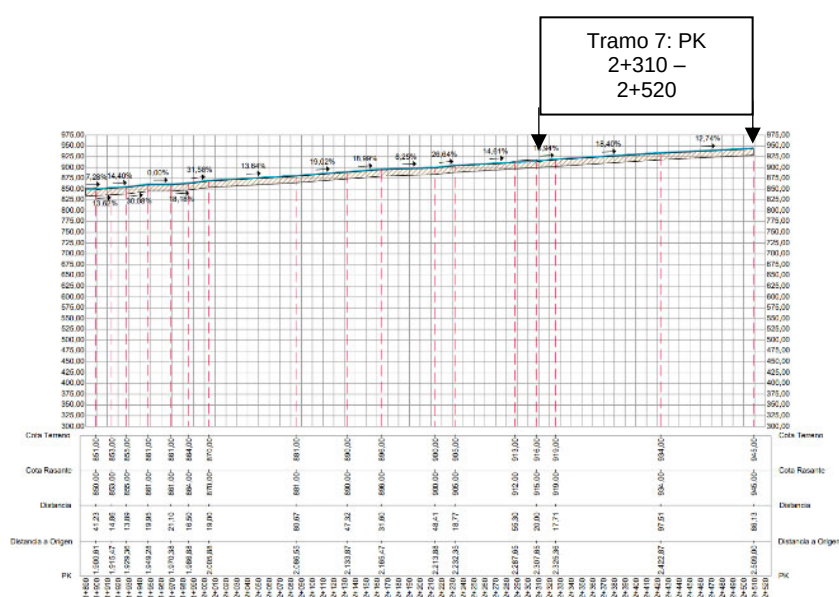
Tramo 7

Tal y como se indicó anteriormente, el tramo 7 no se describe en la memoria, ni en el presupuesto (en el presupuesto el tramo 5 se considera que incluye este tramo 7), pero se indica en los planos y corresponde a los últimos metros de canalización para llegar al depósito, es decir de la pista de tierra pk 2+310 hasta el pk 2+520, aproximadamente 210 m y con una pendiente del orden al 20%



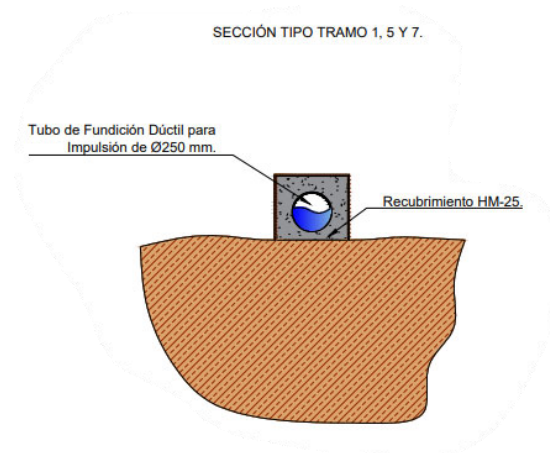


Trazado en planta del tramo 7: PK 2+310 – 2+520



Perfil longitudinal del tramo 5: PK 2+310 – 2+520

En este tramo, el proyecto plantea colocar la tubería como en el tramo 1, es decir vista y sujeta al terreno con unos dados de hormigón evitando los desplazamientos de la tubería, donde en el plano de detalles de la conducción, se define esta sección para el tramo 7.



Sección definida para el tramo 7.

Tal y como se indicó en el tramo 5, el presupuesto contempla el tramo 7 incluido en la medición de una ejecución enterrada, en el capítulo 01, pero también está valorada en el capítulo 05, como una tubería protegida en su totalidad con hormigón y piedra e incluso con elementos de sujeción y/o apoyo.

Por tanto, existe una discordancia con el sistema de ejecución, donde se ha valorado en el proyecto ejecutarla enterrada o sobre el terreno con soportes y/o apoyos de hormigón o con protección total de la canalización con hormigón y piedra. Debiendo definirse el tipo de ejecución a ejecutar.

En la siguiente tabla se determina, la superficie de ocupación, el volumen de excavación, los volúmenes de cubrición de arena o picón y rellenos procedentes de excavación o de préstamos para las canalización enterrada o el volumen de hormigón con piedra para la canalización protegida en su totalidad o de hormigón para la canalización con soportes y/o apoyos de cada tramo.

Zona	Canalización definida en:	Ejecución	Pendiente media (%)	DN Tubería (mm)	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad / alto (m)	Superficie ocupación (m ²)	Volumen Excavación (m ³)	Enterrada sin Hormigón						Sobre puesta (vista) o protegida con HM+Piedra o enterrada hormigonada (**)	
										Desbroce		Relleno procedente de excavación		Relleno procedente de Prestamos		Nº de elementos de sujeción (*)	Hormigón (HM) o HM + piedra
										Prof	Volumen	Altura	Volumen	Altura	Volumen	Ud	Volumen
										(m)	(m ³)	(m)	(m ³)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
Tramo 1	Plano + memoria	Sobre puesta (vista) con protección de HM con anclajes	58%	250	1.160,00	0,60	0,40	336,32	-	-	-	-	-	-	-	193,00	18,53
	Presupuesto Cap 01	Enterrada			1.360,00	0,50	0,20	680,00	136,00	0,15	102,00	0,10	68,00	0,10	68,00	-	-
	Presupuesto Cap 05	Sobrepuestas con protección HM y Piedra en toda su longitud			1.160,00	0,60	0,40	696,00	-	-	-	-	-	-	-	-	221,46
Tramo 2	Proyecto	Bajo muro de piedra (290m) y picado de roca en tramo inicial (135m)	16%	250	425,00	0,60	0,40	255,00	102,00	-	-	-	-	-	-	-	81,14
Tramo 3	Planos	Aérea sobre pilares de acero inoxidable	13%	250	300,00	0,25	-	75,00	-	-	-	-	-	-	-	1,25	-
Tramo 4	Planos	En parte alta de la bóveda de la Obra de fábrica	6,00%	250	150,00	0,25	-	37,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tramo 5	Plano + memoria	Sobre puesta con protección de HM con anclajes	18%	250	390,00	0,60	0,40	113,10	-	-	-	-	-	-	-	65,00	6,24
	Presupuesto Cap 01	Enterrada			390,00	0,50	0,20	195,00	39,00	0,15	29,25	0,10	19,50	0,10	19,50	-	-
	Presupuesto Cap 05	Sobrepuestas con protección HM y Piedra en toda su longitud			390,00	0,60	0,40	234,00	-	-	-	-	-	-	-	-	74,46
Tramo 6	Plano + presupuesto	Enterrada. Bajo pista	15%	250	20,00	0,50	0,20	10,00	2,00	0,15	1,50	0,10	1,00	0,10	1,00	-	-
Tramo 7	Plano + memoria	Sobre puesta con protección de HM con anclajes	16%	250	210,00	0,60	0,40	60,90	-	-	-	-	-	-	-	35,00	3,36
	Presupuesto Cap 01	Enterrada			210,00	0,50	0,20	105,00	21,00	0,15	15,75	0,10	10,50	0,10	10,50	-	-
	Presupuesto Cap 05	Sobrepuestas con protección HM y Piedra en toda su longitud			210,00	0,60	0,40	126,00	-	-	-	-	-	-	-	-	40,09

(*) Número de elementos de sujeción y/o apoyo sin contar dados de hormigón por cambio de dirección, en los tramos con apoyos de acero inoxidable, el hormigón de la base de cada apoyo.

(**) Sobre puesta protegida, se determina el volumen de hormigón de la protección; vista con apoyos, se determina el nº de sujeciones y/o apoyos sin contar los de los cambios de dirección y enterrada hormigonada, a colocar en los tramos de cauce de barranco, se determina el volumen de hormigón para hormigonar toda la zanja.

Instalación eléctrica

Además de la estación de bombeo y de la canalización de impulsión, el proyecto de ejecución de agua desalada desde la EDAM los Cardones en Las Playas al depósito de Agua de Las Casas, también incluye la instalación eléctrica de baja tensión necesaria para los equipos de bombeo y luminaria interior de la edificación de la estación de bombeo.

Se ha presupuestado una partida alzada a justificar para la acometida a cuadro eléctrico, la cual se desconoce dónde será el punto de conexión.

3.2. Descripción de las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto

3.2.1. Fase de ejecución

a) CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

- **Recursos geológicos:** se requerirá de recursos geológicos en diferente grado de elaboración (tierras de relleno y terraplén, hormigón, cementos, gravas, arenas, picón, bloques...) que serán usados en la ejecución de los sondeos de captación y vertido, cimentación filtros de lechos, cimentación y paramentos del nuevo edificio de procesos y de la estación de bombeo, cimentación de la zona de remineralización, y en canalizaciones enterradas para relleno y camas de picón y en los apoyos y protecciones de canalizaciones sobre puestas y/o embutidas.

El volumen de este recurso es difícil de cuantificar ya que depende de las dotaciones, aunque si cabe destacar que, analizando las tablas aportadas en el apartado descripción de las características físicas del proyecto, los rellenos de las zanjas, las gravas para los sondeos, los rellenos para estabilizar el terreno en la nave de procesos y alrededores de los lechos filtrantes, sistemas de remineralización, nave de proceso y la impulsión, están en el orden de unos 775 m³

Todo el material debe proceder de cantera o extracción autorizada o ser reutilizado de la excavación o movimiento de tierra derivado de las obras.

- **Ocupación de suelo:** La ocupación de suelo en la fase de ejecución corresponde a las zonas de captación y colectores, nave de procesos y alrededores (donde se ubican

los filtros de lechos, remineralización y colectores), rechazo y la impulsión hasta el depósito en Las Casas.

La afección se verá condicionada por la maquinaria y medios auxiliares que finalmente se utilicen, especialmente en el caso de la tubería de impulsión cuya instalación es muy compleja debido a las altas pendientes, dificultad de acceso y peso. Para los sondeos, la ocupación se estima por sondeo en unos 100 m² y para las canalizaciones se estima una ocupación de 3 metros a lo largo de toda la traza de las conducciones, independientemente del tipo ejecución a realizar, ya que este ancho de 3 metros es la necesaria para todas las labores durante la ejecución.

La siguiente tabla indica las superficies ocupadas durante la ejecución de las obras.

Zonas	Ud	Super / ud (m ²)	Long (m)	Ancho operaciones (m)	Superf (m ²)
EDAM					
Sondeos captación	3,00	100,00	-	-	300,00
Colectores captación	-	-	223,00	3,00	669,00
Nave de procesos y alrededores (filtros de lecho, colectores, remineralización y estación de bombeo). Zona vallada	-	-	-	-	1.750,00
Colector de rechazo	-	-	205,00	3,00	615,00
Sondeo de rechazo	1,00	100,00	-	-	100,00
Impulsión					
Todos los tramos	-	-	2.520,00	3,00	7.560,00
				Total:	10.994,00

Estas ocupaciones en fase de ejecución son temporales y el plazo de ejecución de las obras para la ejecución del EDAM es de 12 meses. Las actuaciones fuera de la zona vallada de la EDAM corresponden a los sondeos y a los colectores de captación y rechazo y tienen una duración de unas 15 semanas, y para la impulsión el plazo de ejecución es de 14 meses, de los cuales, 13 meses, son trabajos en las canalizaciones fuera de la zona vallada de la EDAM.

Por otro lado, en la ejecución de los sondeos de captación, parte de las canalizaciones de la captación, tramos de la impulsión (parte de los tramos 2 y 3 y todo los tramos 4,5,6 y 7), parte del colector de rechazo y el sondeo de rechazo, producirán una ocupación en cauce de barranco, por lo que afectarán a zonas de Dominio Público Hidráulico (DPH), a su zona de servidumbre y también a la zona de policía por el espacio ocupado de las canalizaciones de rechazo. En fase de ejecución se estima que la ocupación en esta zona será de unos 3.430 m², que deben contar con las autorizaciones o supervisión CIAEH y permitir su correcto desagüe.

Además, los sondeos de captación y parte del colector de captación, se encuentran en servidumbre de protección del Dominio Público Marítimo Terrestre, por lo que en fase de ejecución se estima que la ocupación en zona de servidumbre será de unos 510 m², por lo que será necesario solicitar las autorizaciones necesarias a la Dirección General de Costas y Gestión del espacio marítimo canario.

- Agua: en fase de ejecución, será necesaria para la elaboración de hormigones, morteros y para la realización de riegos preventivos de emisiones de polvo en las tareas de movimiento de materiales sueltos (retirada de capa superficial de suelo, excavación y rellenos para conducciones...), especialmente en días ventosos. Este volumen de agua es difícil de cuantificar ya que dependerá de la granulometría de los materiales implicados en los movimientos de tierras y condiciones meteorológicas reinantes durante los trabajos, pero no se estima que sea un volumen relevante dado el uso (riegos puntuales en fases de excavación/relleno, elaboración de hormigones) al que irá destinada.
- Energía: en fase de ejecución, para el funcionamiento de la maquinaria automóvil y vehículos (camiones, hormigones, retroexcavadoras) el consumo energético se limita al consumo de gasoil o electricidad de la maquinaria utilizada. Para las actuaciones contempladas en los proyectos este consumo de combustibles fósiles es puntual en el tiempo y despreciable.

b) EMISIONES A LA ATMÓSFERA

- Gases de combustión: la generación de estos gases va asociada a la combustión de los carburantes empleados por la maquinaria de obra; máquina de perforación, retroexcavadora, camiones para retirada de material excavado, hormigoneras para

adición de hormigones, camiones para aportación de materiales (material de relleno, tuberías, equipos, piezas).

Estos gases emitidos se consideran gases de efecto invernadero (GEI) y cabe mencionar el dióxido de carbono (CO_2), el dióxido de azufre (SO_2) y el óxido nitroso (N_2O) fundamentalmente. Las emisiones pueden variar en función de múltiples factores como por ejemplo las características del vehículo, la distancia recorrida y la velocidad de la vía.

- Polvo: las emisiones a la atmósfera en forma de materiales en suspensión solo son susceptibles de producirse en las actuaciones que conllevan movimientos de tierras. Concretamente se centran en las excavaciones y terraplenado/relleno del nuevo edificio de procesos, aquellas necesarias para la ejecución de los sondeos de captación y el de rechazo, las correspondientes para la ubicación de los filtros de pretratamiento y los equipos de postratamiento, así como las excavaciones necesarias para la colocación de la canalizaciones, tanto eléctricas como las de alimentación de agua al pretratamiento, módulos de producción, postratamiento, impulsión y rechazo.

Este tipo de emisiones tiende a propagarse a favor de la dirección del viento, pudiendo afectar a su entorno inmediato situado a sotavento, por lo que se tendrá que tener especial cuidado en las actuaciones cercanas a viviendas. Al tratarse de un terreno principalmente material rocoso, no es previsible la formación de grandes nubes de polvo. En el caso de usar helicópteros las emisiones de polvo pueden aumentar puntualmente, en zonas de difícil accesibilidad, sin viviendas en sus alrededores.

- Ruido: asociado al acceso, al funcionamiento de maquinaria y a las labores en las que ésta se ve implicada (labores de corte, demolición, perforación, excavación, compactación).

En la tabla adjunta se plasman niveles de potencia acústica característica de los elementos de maquinaria que podrían intervenir a lo largo de las diferentes fases de obra. Algunos de dichos elementos tienen limitada su potencia acústica, para la maquinaria puesta en mercado a partir de 2006, por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica 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.

		Máquinas individuales					Todas las máquinas simultáneamente por fases (1 por tipo)				
Fase		Máquina	Potencia acústica (dBA)	Presión sonora (dB)				Presión sonora (dB)			
				A 100 m	A 300 m	A 600 m	A 800 m	A 100 m	A 300 m	A 600 m	A 800 m
Movimiento de tierras		Retroexcavadora	110	59	49	43	41	63	53	47	45
	*	Camión volquete	109	58	48	42	40				
	*	Pala cargadora	104	53	43	37	35				
	*	Compactadora de rodillo	106	55	45	39	37				
Hormigonado / albañilería		Camión hormigonera +bomba	106	55	45	39	37	62	52	46	44
		Vibrador de hormigón	102	51	41	35	33				
		Sierra circular	111	60	50	44	42				
Varias fases	*	Grúa	96	45	35	29	27				
		Dumper	96	45	35	29	27				
		Camión	109	58	48	42	40				
	*	Martillo neumático	116	65	55	49	47				
	*	Compresor de aire	99	48	38	32	30				
	*	Grupo electrógeno	98	47	37	31	29				

* Maquinaria con nivel de potencia acústica admisible según Real Decreto 212/2002

Además de la potencia acústica de la maquinaria, también se plasma en la tabla la presión sonora asociada a dichos niveles de potencia acústica a distancias crecientes de la fuente del ruido. La presión sonora, en la práctica, se verá atenuada por las condiciones orográficas y ambientales, pero estos factores no se tienen en cuenta en el resultado plasmado en la tabla, por lo que estos tienen el carácter de escenario más desfavorable.

En la tercera columna se plasma la presión sonora resultante en el supuesto de que simultáneamente estuviera en funcionamiento una máquina de cada uno de los tipos enumerados en la tabla en las fases de movimientos de tierra y hormigonado/albañilería. Puntualmente a lo largo de las diferentes fases de ejecución, pueden sumarse a las anteriores o utilizarse de forma individual algunos equipos más, que se relacionan en la tabla.

Se deberá considerar el ruido provocado por helicópteros si se considera su uso para el traslado de material, donde los decibelios que producen son del orden a 68 db. El ruido de los helicópteros es más molesto en la zona de carga y descarga material, al permanecer más tiempo quieto para dichas labores aunque en poco espacio de tiempo y en periodos intermitentes.

c) VERTIDOS AL MEDIO NATURAL

- Vertidos al suelo:

Durante la ejecución de las obras podrían producirse los siguientes vertidos accidentales:

- ✓ Fugas de aceites procedentes de la maquinaria a emplear en las obras, lo cual no tiene por qué producirse y debe ser evitado con las medidas de mantenimiento de la misma.
- ✓ Pérdidas de sustancias que se empleen en las labores de construcción/acabado (pinturas, pegamentos, disolventes,...). Aun siendo de escasa entidad, para evitar que haya vertidos accidentales de estas sustancias al suelo, como medidas preventivas deben utilizarse láminas impermeables sobre el suelo en las zonas de utilización de los productos y el uso de productos biodegradables siempre que sea técnicamente posible.
- ✓ Para evitar/reducir las emisiones de polvo a la atmósfera se señalará como medida preventiva/reductora la realización de riegos en las tareas de excavación que puedan generar polvo. Estos riegos supondrán un 'vertido' temporal de agua al suelo, si bien la forma de aplicación (difusa) y los volúmenes a emplear no son susceptibles de infiltrarse de forma apreciable en el suelo del entorno de la zona de aplicación ni deben generarse escorrentías.

Por otra parte, en la perforación de los sondeos de captación y el de rechazo, si se utiliza el método habitual de roto-percusión, es necesaria la utilización de agua (en su caso con aditivos), para la generación de lodos de perforación. Los lodos de perforación incluyen el agua que se encuentre en el sondeo y/o agua que se pueda añadir, más los detritos asociados a la perforación y en su caso los aditivos que puedan añadirse para dotar de características específicas al lodo. La formación de lodos permite la salida de los detritos generados durante la perforación, mantiene refrigerado y lubricado el sistema de perforación y permite el mantenimiento de la estabilidad de las paredes del sondeo, entre otros. Generalmente, sólo los sondeos que se realizan sobre materiales rocosos e impermeables suelen ejecutarse sin la participación de lodos.

Estos lodos son recogidos y decantados en unas cubetas recirculándose el agua de nuevo a la perforación. Las cubetas pueden formarse mediante caballones de tierra, fábrica de

bloques, cubetas metálicas, etc. Puede estimarse una superficie de unos 50 m² para la ubicación de estos elementos de contención. Los materiales sólidos del lodo, una vez decantados, se gestionan como residuo inerte de excavación. El agua, si el método de cubeta de contención empleado es permeable, se filtra al terreno. En caso de ser impermeable, puede retirarse y gestionarse en el sistema de depuración urbana convencional.

d) GENERACIÓN DE RESIDUOS

El procedimiento a seguir con los residuos generados y que no puedan ser reutilizados en la obra será su valorización y transporte por gestor autorizado, bien a plantas de reciclaje o, si no es posible su aprovechamiento, a vertedero autorizado.

Los residuos generados por las obras descritas en ambos proyectos vienen tipificados en sus 'Estudio de gestión de Residuos de Construcción y Demolición'. En la siguiente tabla se señala la cantidad estimada de residuos y su destino previsto (no se incluyen residuos que no superen 1 m³ de generación salvo los potencialmente peligrosos, que requieren de gestión adecuada). Los residuos están clasificados en tres categorías:

- ✓ RCDs nivel I (A1): materiales excedentes procedentes de la excavación.
- ✓ RCDs nivel II (A2): residuos de construcción y demolición no peligrosos, que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- ✓ RCDs peligrosos (A3): los que figuran en la lista de residuos peligrosos y los envases que los hayan contenido.

En el caso del proyecto de la EDAM, tenemos los siguientes volúmenes de residuos:

A.1.: RCDs Nivel I					
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad m3
X	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	900,00
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad m3
1. Asfalto					
-	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitran de hulla)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera					
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	20,00
3. Metales					
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	16,00
-	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		
4. Papel					
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	2,67
5. Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	12,00
6. Vidrio					
-	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad m3
1. Arena Grava y otros áridos					
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustancias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07. (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón					
X	17 01 01	Hormigón	Vertedero	Planta de reciclaje RCD	30,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
-	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	30,00
4. Piedra					
-	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
A.3. RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad m3
1. Basuras					
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
-	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla (macadam asfáltico)		Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP's	0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas		Depósito / Tratamiento		
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto		Depósito / Tratamiento		
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas		Depósito Seguridad		
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto		Tratamiento Fco-Qco		
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas		Tratamiento Fco-Qco		
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio		Tratamiento Fco-Qco		
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's		Depósito Seguridad		
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas		Depósito Seguridad		
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03		Depósito Seguridad		
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RNP's	0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		Depósito Seguridad		
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)		Depósito Seguridad		
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)		Depósito Seguridad		
16 01 07	Filtros de aceite		Reciclado		
20 01 21	Tubos fluorescentes		Tratamiento Fco-Qco		
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas		Tratamiento Fco-Qco		
16 06 03	Pilas botón		Depósito / Tratamiento		
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado		Depósito / Tratamiento		
X	08 01 11	Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		
14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados		Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP's	0,00
X	07 07 01	Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		
X	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		
16 06 01	Baterías de plomo		Depósito / Tratamiento		
13 07 03	Hidrocarburos con agua		Depósito / Tratamiento		
17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		Depósito / Tratamiento		

Tipología y volúmenes de residuos obtenidos del
Estudio de Gestión y residuos del proyecto de la EDAM

Y en caso del proyecto de la impulsión tenemos los siguientes volúmenes:

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
17 05 04	Tierra y piedras sin sustancias peligrosas	1.065,60 Tn	592,00
17 01 01	Residuos de hormigón limpios	10,00 Tn	10,00
17 01 07	Residuos mezclados inertes	360,00 Tn	150,00
	Total:	1.435,60 Tn	752,00

Tipología y volúmenes de residuos obtenidos del Estudio de Gestión y residuos del proyecto de la Impulsión

El grueso de los residuos previsibles está asociado a excedentes de excavación que no pueden reutilizarse en la propia obra.

3.2.2. Fase operativa

a) CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

- Ocupación de suelo: tal y como se indicó anteriormente, la instalación de la EDAM de Los Cardones futura se ubicará en una zona vallada de unos 1.750 m², ubicándose fuera de la zona vallada los sondeos y colector de captación, colector y sondeo de vertido y la impulsión hasta el depósito en Las Casas.

De las tablas del apartado 'Descripción de las características físicas del proyecto' se obtienen las siguientes ocupaciones por cada elemento.

Zonas	Ud	Super / ud (m ²)	Long (m)	Ancho operaciones (m)	Superf (m ²)
EDAM					
Sondeos captación	3,00	7,70	-	-	23,10
Colectores captación (*)	-	-	223,00	variable	345,65
Nave de procesos y alrededores (filtros de lecho, colectores, remineralización y estación de bombeo). Zona vallada	-	-	-	-	1.750,00
Colector de rechazo	-	-	205,00	0,80	164,00
Sondeo de rechazo	1,00	7,70	-	-	7,70
Impulsión					
Tramo 1: Tub vista con soportes y/o apoyos (**)	-	-	1.160,00	0,60	336,32
Tramo 2: Bajo murete de piedra	-	-	425,00	0,60	255,00
Tramo 3: Aérea sobre soportes de acero inoxidable	-	-	300,00	0,25	75,00

Zonas	Ud	Super / ud (m ²)	Long (m)	Ancho operaciones (m)	Superf (m ²)
Tramo 4 en bóveda de OF con soportes de acero inoxidable	-	-	150,00	0,25	37,50
Tramo 5: Tub vista con soportes y/o apoyos (**)	-	-	390,00	0,60	113,10
Tramo 6: Enterrada	-	-	20,00	0,50	10,00
Tramo 7: Tub Vista con soportes y/o apoyos (**)	-	-	210,00	0,60	60,90
				Total:	3.178,27

Por otro lado, una vez acabadas las obras, los sondeos de captación, parte de las canalizaciones de la captación, tramos de la impulsión (parte de los tramos 2 y 3 y todo los tramos 4,5,6 y 7), parte del colector de rechazo y el sondeo de rechazo, producirá una ocupación en cauce de barranco, por lo que afectan a zonas de Dominio Público Hidráulico (DPH), a su zona de servidumbre y también a la zona de policía por el espacio ocupado de las canalizaciones de rechazo. Una vez acabadas las obras se estima que la ocupación en esta zona será de unos 5.30 m², que deben contar con las autorizaciones y/o supervisión CIAEH.

Además, los sondeos de captación y parte del colector de captación, se encuentran en servidumbre de protección del Dominio Público Marítimo Terrestre. Se estima que la ocupación en zona de servidumbre será de unos 132 m², por lo que será necesario solicitar las autorizaciones necesarias a la Dirección General de Costas y Gestión del espacio marítimo canario.

- Agua: con las actuaciones previstas en el Proyecto de le EDAM produce un volumen de agua de producción y por consiguiente un consumo de agua de mar. El agua de mar, a efectos de consumo, se considera recurso renovable.

La ejecución del proyecto de la EDAM produce un consumo de este recurso, reflejándose a continuación dicho consumo.

	Q Máx Captación o Agua Bruta		Q Máx Producción	
	m ³ /día	m ³ /h	m ³ /día	m ³ /h
Línea A01	4.500	188	1.800	75
Línea A02	4.500	188	1.800	75
Línea A03	4.500	188	1.800	75
Total Módulo A	13.500	563	5.400	225

- Energía: En la nuevas EDAM, uno de los objetivos es conseguir el agua producto al menor coste energético, por ello se equipan de con recuperadores de energía y cámaras isobáricas, donde se estima que el consumo total de la planta, una vez instalados los nuevos módulos será del orden a 2.8-3 kWh/m³, según a la experiencia en otras plantas

b) EMISIONES A LA ATMÓSFERA

- Gases de combustión: asociados al acceso diario a las instalaciones del personal laboral al inicio y fin de la jornada laboral. Puede considerarse despreciable.
- Ruido: asociado a aquel derivado del funcionamiento de la maquinaria.

Los equipos susceptibles de generar niveles elevados de contaminación acústica (bombas de alta presión) se ubican en el interior de distintas construcciones (arquetas de captación y edificio de proceso). Por tanto, la principal medida minimizadora de emisión de ruido al exterior, la constituye el cerramiento de dichos edificios. En el proyecto no se especifican las características de aislamiento de la nave, pero se contempla, con el objetivo de poder minimizar el ruido, una partida presupuestaria para realizar un estudio acústico en el exterior e interior de la instalación, con la planta en funcionamiento, para determinar el nivel acústico y en caso de superar los niveles máximos permitidos definir las actuaciones para la reducción de los mismos. También se presupuesta una partida económica para en caso que dicho estudio indique que se superan los niveles máximos permitidos, se ejecuten las medidas resultantes de dicho estudio acústico.

c) VERTIDOS AL MEDIO NATURAL

- Vertidos al suelo: el funcionamiento de las instalaciones no es susceptible de generar vertidos al suelo. En el caso de labores de mantenimiento que requieran el repintado, para evitar que haya pérdidas de pinturas/disolventes sobre suelo no pavimentado se señalará como medida preventiva el uso de láminas impermeables bajo las zonas de trabajo. De igual forma, en el almacenamiento de productos que se requieran para las tareas de mantenimiento se extremarán las medidas preventivas.
- Vertidos subterráneos: en fase operativa, el sistema de desalación de la EDAM Los Cardones genera un vertido continuo del efluente de rechazo del proceso de ósmosis inversa.

En la siguiente tabla se indica el caudal de vertido futuro tras las actuaciones previstas.

	Q Máx Captación o Agua Bruta		Q Máx Producción		FC	Q Max Rechazo o de salmuera	
	m ³ /día	m ³ /h	m ³ /día	m ³ /h		m ³ /día	m ³ /h
Línea A01	4.500	188	1.800	75	40%	2.700	113
Línea A02	4.500	188	1.800	75		2.700	113
Línea A03	4.500	188	1.800	75		2.700	113
Total Módulo A	13.500	563	5.400	225		8.100	338

El caudal máximo a verter es de 8.100 m³/día (338 m³/h). El efluente estará conformado por la salmuera procedente del rechazo de los bastidores de ósmosis inversa.

Debido a la experiencia en otras EDAM de la isla, donde se constata la magnífica calidad del agua, en la planta no se prevé utilizar ningún producto químico para procesos de lavados o antincrustante, por lo que no se verterán productos químicos junto con la salmuera.

Las aguas fecales serán las producidas en el aseo, el cual usarán dos operarios que no están la jornada completa en la planta, el proyecto no indica que destino tienen esas aguas, pero se deberán conectar al saneamiento existente o en caso de que no exista saneamiento en la zona, a una fosa séptica estanca que se deberá vaciar

periódicamente. Por tanto, al efluente de la desaladora no se incorporarán las aguas residuales procedentes de los baños.

d) GENERACIÓN DE RESIDUOS

El funcionamiento de las instalaciones conlleva la generación de residuos de dos tipos: residuos asimilables a domésticos y residuos tóxicos y peligrosos. Los residuos domésticos y asimilables a domésticos provienen tanto de las zonas destinadas a personal, como de los productos y equipos utilizados en la desaladora y que no tienen la consideración de tóxicos y peligrosos. Se encuentran en esta categoría los elementos con sustitución periódica como los filtros de cartucho, las membranas de ósmosis, los envases sin contacto con productos tóxicos o peligrosos, etc.

Todos estos residuos se gestionan a través de la recogida domiciliaria municipal de residuos sólidos urbanos, o bien se trasladan específicamente al vertedero autorizado en el caso de residuos voluminosos que no tengan cabida en la recogida domiciliaria rutinaria.

En cuanto a los residuos tóxicos y peligrosos son fundamentalmente los generados por labores de mantenimiento de las instalaciones, principalmente en las bombas y equipos de instrumentación, generándose residuos formados por aceites de motor y transmisiones, trapos, materiales absorbentes, filtros de aceite o lodos de pinturas con disolvente, que tendrán su gestión específica.

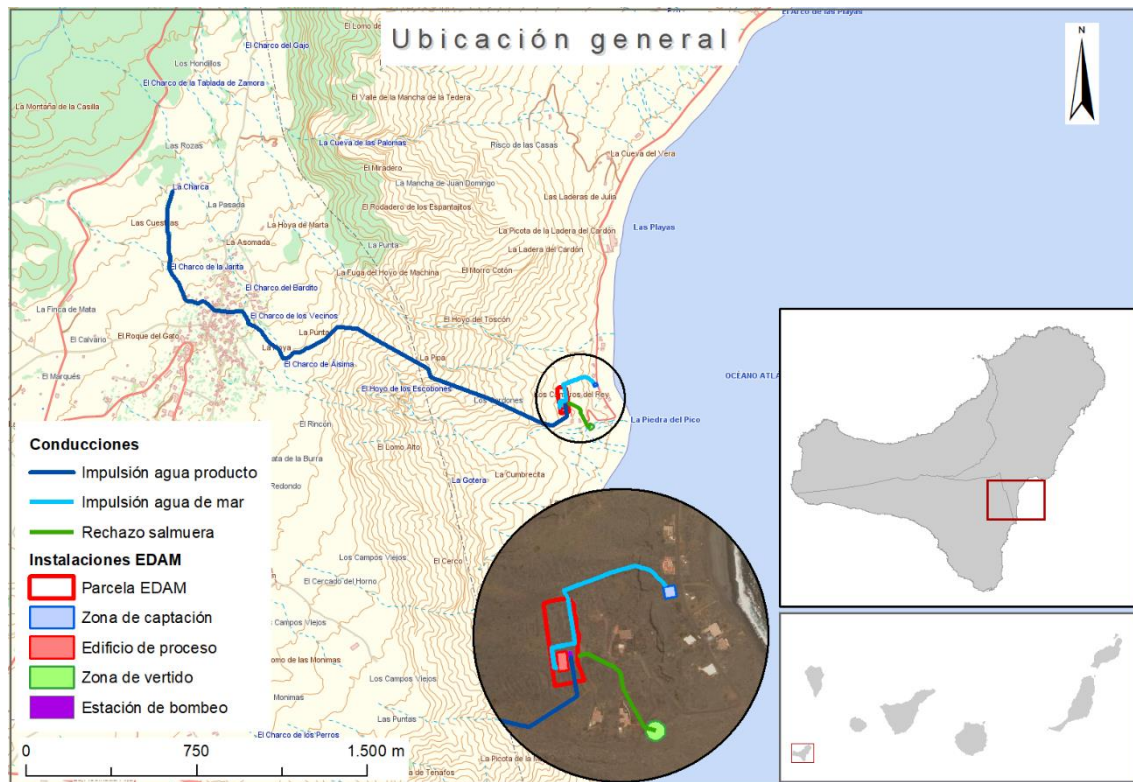
3.2.3. *Cese de actividad*

No es previsible el cese de la actividad, dado que van a seguir siendo necesaria la producción de recursos hídricos de calidad para satisfacer las demandas, tal como prevé la planificación hidrológica. El centro de producción condicionará la ubicación de la infraestructura asociada de transporte y almacenamiento, razón por la cual no es previsible el cese sino futuras remodelaciones, ampliaciones o mejoras que irán optimizando, modificando la capacidad y eficiencia futura y sustituyendo las que vayan quedando obsoletas.

3.3. Descripción de la ubicación del proyecto y las áreas geográficas que pueden verse afectadas: caracterización ambiental

3.3.1. Ubicación general

Los proyectos se desarrollarán en la zona de Las Playas, término municipal de Valverde, y en el núcleo de Las Casas hasta llegar a un depósito de abasto existente en el término municipal de El Pinar.



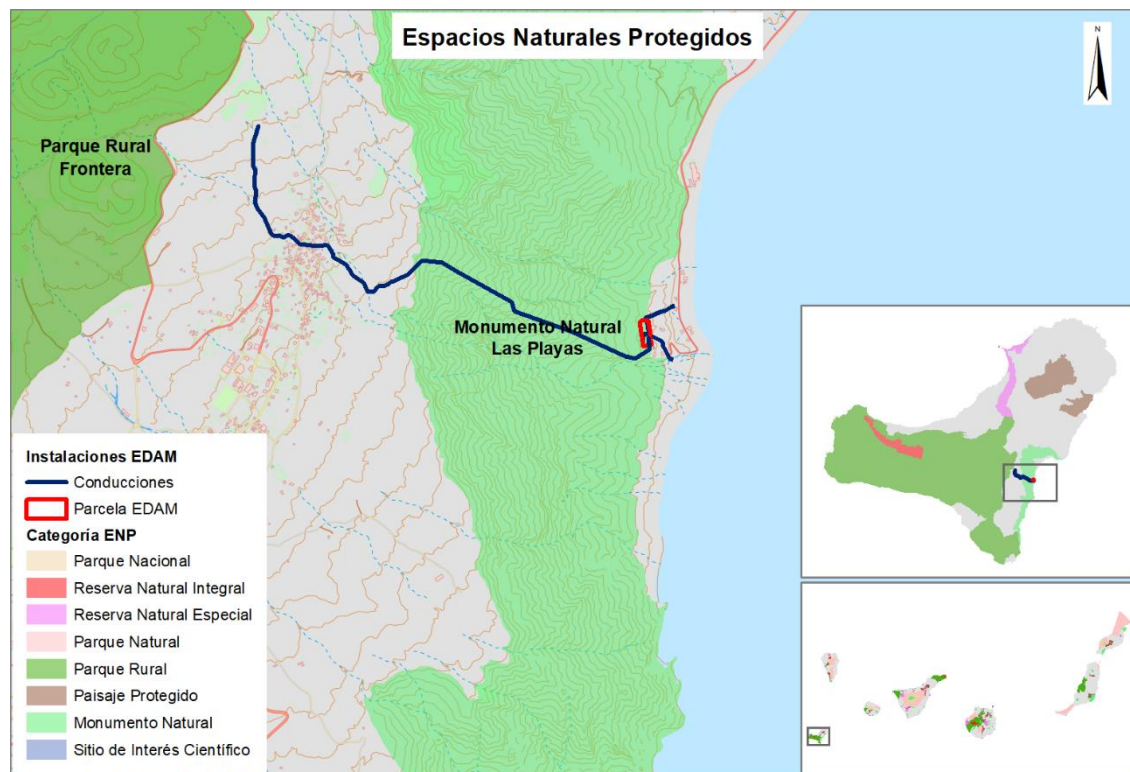
Fuente: Elaboración propia. IDECanarias

3.3.2. Ubicación respecto a la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos

La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos creada en el año 1994 por la Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias (BOC nº157, de 24 de diciembre de 1994) se estructura en ámbitos de diferentes tipos y niveles de protección que dan respuesta a las necesidades de conservación de los recursos naturales de un área determinada, al tiempo que facilitan la gestión de los mismos. La vigente Ley 4/2017 de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias reconoce siete (7) categorías de espacios naturales protegidos, a las cuales debe añadirse la figura del parque nacional. Estas figuras son:

parques naturales, parques rurales, reservas naturales integrales y especiales, monumentos naturales, paisajes protegidos y sitios de interés científico.

En el ámbito territorial de los proyectos objeto de este documento ambiental, la mayor parte de las actuaciones se localizan dentro del Monumento Natural Las Playas (H- 5).



Fuente: Elaboración propia. IDECanarias

Espacio Natural Protegido	Plan/Norma	Estado de tramitación	Publicación
Monumento Natural Las Playas (H- 5)	Normas de Conservación	Aprobadas definitivamente	BOC nº 34, de 17 de febrero de 2005

Este espacio, de 984,8 Ha de superficie y ubicado en el sector sureste de la isla, se corresponde con un gran escarpe semicircular, con un diámetro de unos seis (6) km y 1.100 metros de altitud máxima en el Risco de los Herreños.

A continuación, se relacionan la *finalidad* y los *fundamentos* de protección vinculados al mismo, recogidos en el documento normativo de las Normas de Conservación vigentes:

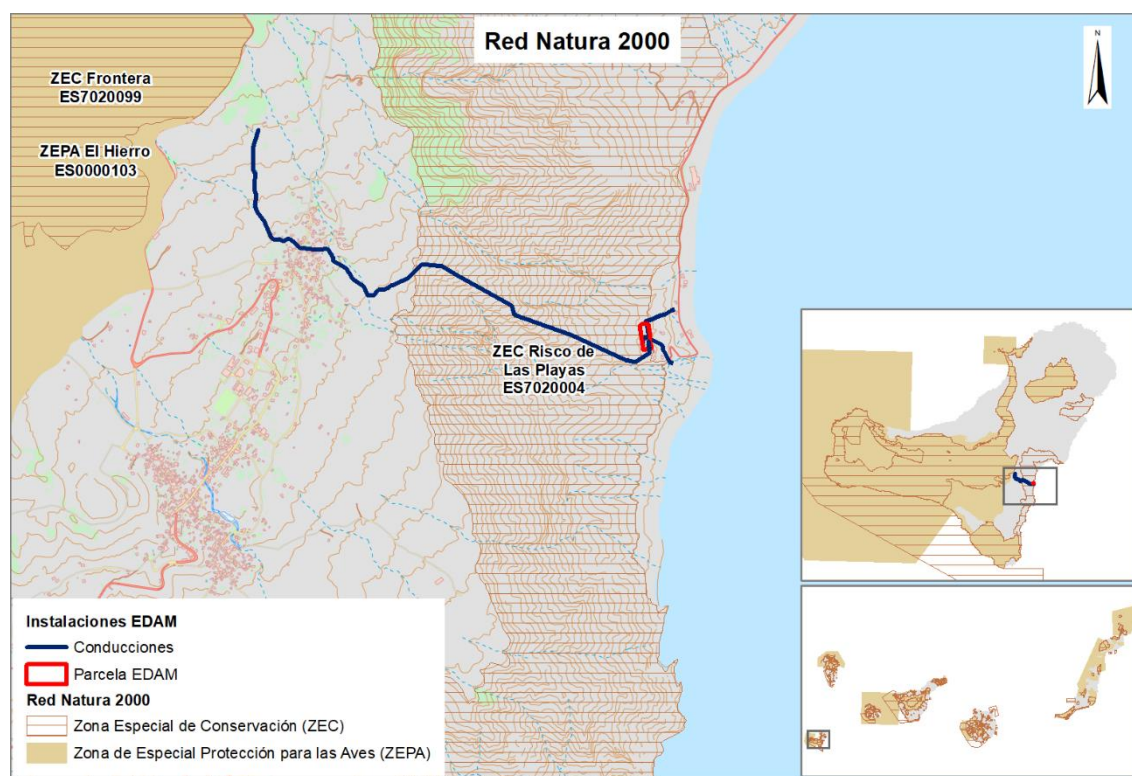
Finalidad de protección	Fundamentos de protección
Artículo 4 de las Normas de Conservación. La finalidad del mismo se puede concretar en la protección de una unidad geomorfológica representativa de uno de los procesos característicos de la geología insular, que alberga una magnífica estructura escarpada de gran valor paisajístico y escénico, así como de los hábitats naturales que alberga, en los que están presentes algunas especies exclusivas de la Isla como <i>Cheirolophus duranii</i> (cabezón herreño), <i>Sonchus gandogerii</i> (cerraña), <i>Echium hierrense</i> (taginaste de El Hierro) o <i>Gonospermum elegans</i>, entre otras. Además destacan los elementos de interés etnográfico, paleontológico y arqueológico que presenta, y que forman un conjunto de alto interés científico y paisajístico con el resto de elementos.	Artículo 5 de las Normas. a) Constituye una muestra representativa de algunos de los principales sistemas naturales y hábitat característicos del Archipiélago, considerados de “interés comunitario” en el marco de la Directiva Hábitat. b) Alberga estructuras geomorfológicas y formaciones singulares, como los depósitos cuaternarios, representativos de la geología insular, en buen estado de conservación. c) Alberga poblaciones de animales y vegetales incluidas tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo), como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (Decreto 151/2001, de 23 de julio), tales como <i>Cheirolophus duranii</i>. Otras especies han sido clasificadas en ambos catálogos “de interés especial”, entre otras la pardela cenicienta (<i>Calonectris diomedea</i>) o el cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>), o además como vulnerables en el CEAC como <i>Hydrobates pelagicus</i> o <i>Sterna hirundo</i>. Se localizan también el guincho (<i>Pandion haliaetus</i>) y el halcón de berbería (<i>Falco peregrinus</i>), ambas clasificadas en el catálogo canario como en peligro de extinción. d) Conforman un paisaje agreste de gran belleza, que comprende elementos singularizados y característicos dentro del paisaje general, como el eskarpe de Las Playas o el Roque de Bonanza.

3.3.3. Ubicación respecto a la Red Natura 2000

Según se manifiesta en el artículo 3 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, la Red Natura 2000 constituye una red ecológica europea coherente cuyo objeto es el garantizar el mantenimiento o en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural.

Los espacios que forman parte de la Red Natura 2000 son de dos tipos. Por un lado, las *Zonas Especiales de Conservación (ZEC)*, previamente consideradas como *Lugares de Importancia Comunitaria (LICs)* y por otro, las *Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)*, ya designadas por los estados miembros con arreglo a las disposiciones de la Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres y sus hábitats, pero a las que la Directiva 92/43/CEE integra en la red europea.

Las actuaciones proyectadas se localizan mayoritariamente dentro de la ZEC ES7020004 Risco de Las Playas y a una distancia mínima de unos 200 m al este de la ZEPA ES0000103 El Hierro. La ZEC dispone de Plan de Gestión aprobado¹.



Fuente: Elaboración propia. IDECanarias

La ZEC ES7020004 de Risco de Las Playas se localiza en el sector sureste de la isla de El Hierro, donde ocupa una superficie de 966,98 hectáreas, en los municipios de Valverde y El Pinar, siendo coincidente con el mencionado Monumento Natural de Las Playas (H- 5).

¹ https://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/descargas/descargas/Red-Natura/Planes-ZEC/el-hierro/ES7020004_Plan_Gestion_RiscodelasPlayas-DOCUMENTO-DEFINITIVO.pdf

Se trata de un espacio declarado con fundamento de protección en la presencia de los siguientes *hábitats naturales y de especies*:

- *Hábitats naturales*:

1250. *Acantilados con vegetación endémica de las costas macaronésicas.*

5330. *Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.*

8220. *Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica.*

8320. *Campos de lava y excavaciones naturales.*

9550. *Pinares endémicos canarios.*

9560*. *Bosques endémicos de Juniperus spp.*

- *Hábitats de especies*:

1814. *Cheirolophus duranii*

3.3.4. *Ubicación de Zonas Importantes para las Aves (IBAs)*

Las Áreas Importantes para las Aves (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la SEO BirdLife. Son considerados IBAs todas aquellas zonas que cumplen alguno de los criterios científicos establecidos por BirdLife, criterios que se basan en el tamaño de la población, diversidad y estado de amenaza internacional de las aves.

En el entorno inmediato de los lugares de actuación no hay zonas declaradas como IBA. La más cercana es la IBA nº 386 Llanos de Nizdafa a más de 2 km al norte.



Fuente: Elaboración propia. IDECanarias

3.3.5. *Ubicación de Áreas Prioritarias de Reproducción, Alimentación, Dispersión y Concentración de las especies amenazadas de la avifauna*

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 Canarias, 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.

Las aves afectadas por las determinaciones del Real Decreto 1432/2008 (artículo 4.1), 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 Amenazadas, así como aquellas catalogadas 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.

Las zonas de actuación no se localizan dentro de ninguna de las Áreas Prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies amenazadas de

la avifauna inventariadas en El Hierro. La más cercana es la de Frontera (nº 1) a una distancia mínima de unos 200 m al noroeste.

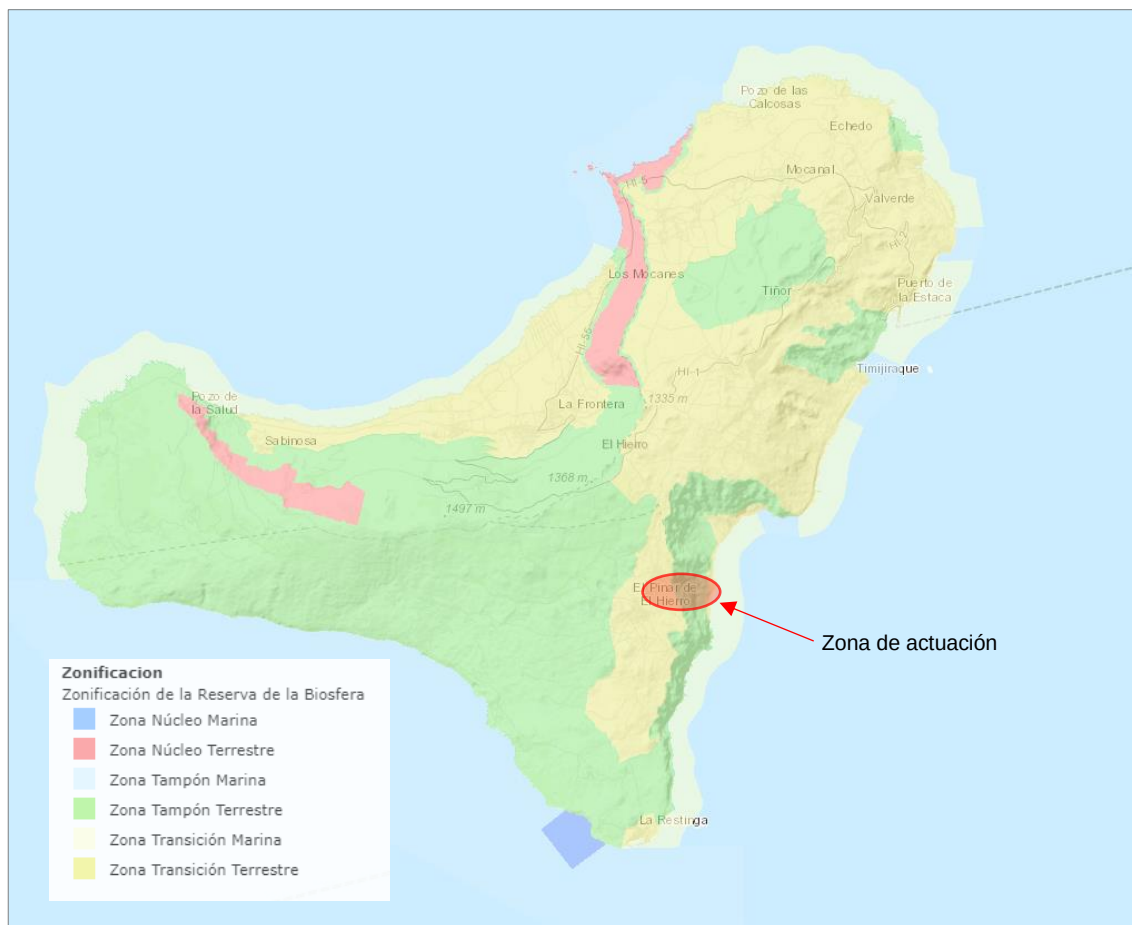


Fuente: Elaboración propia. IDECanarias

3.3.6. Ubicación de Reservas de la Biosfera

La isla de El Hierro fue declarada Reserva de la Biosfera por la UNESCO, el 22 de enero de 2000. Formar parte de dicha reserva no implica el sometimiento a una normativa específica de protección, aunque existe un compromiso, por parte de las administraciones implicadas en su gestión, por procurar que las actividades y usos que soporte el territorio se alineen con los objetivos de desarrollo sostenible e integración paisajística que son implícitas a todos los miembros de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera.

Las actuaciones proyectadas se localizan en la Zona Tampón Terrestre según el sistema de ordenación establecido para la Reserva.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Observatorio Reserva de Biosfera de El Hierro.

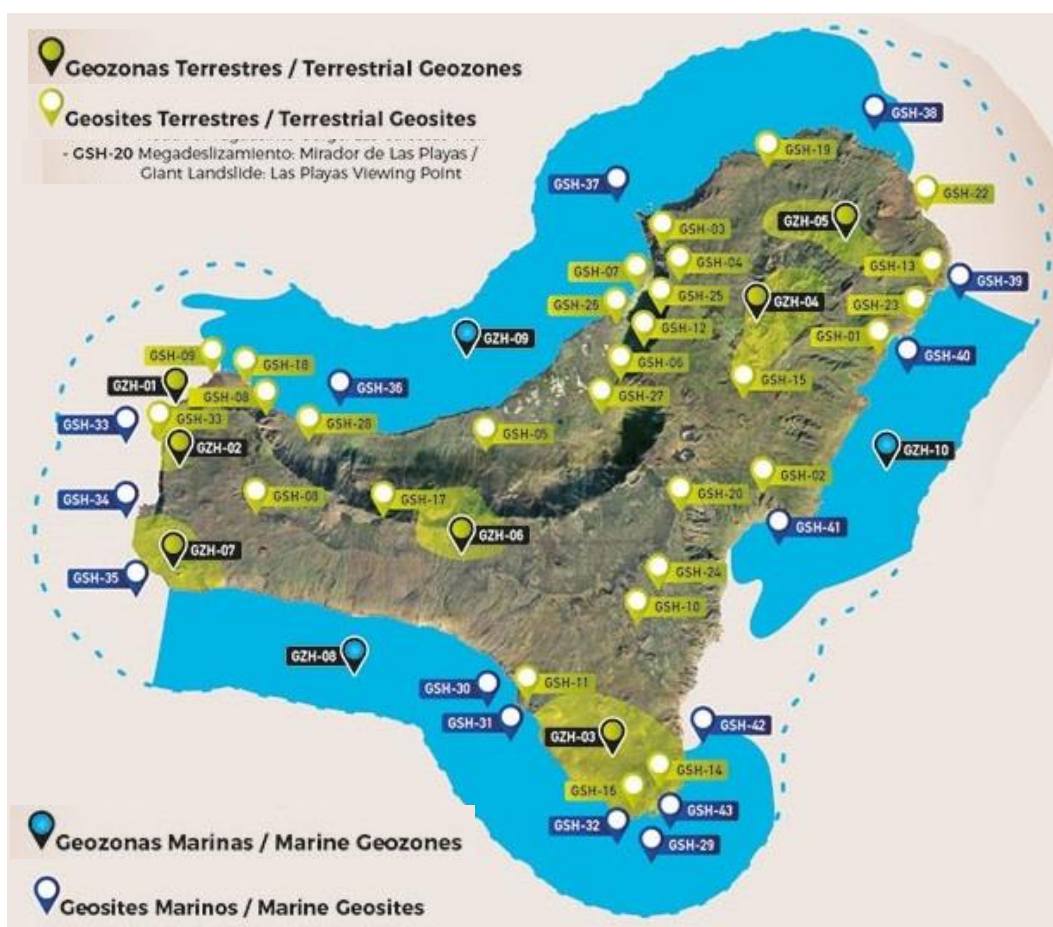
3.3.7. Ubicación de Geoparques

Se puede definir un Geoparque como un territorio habitado, dotado de un importante patrimonio geológico en términos de su valor científico, rareza o valor estético o educativo, además de otros elementos patrimoniales naturales y culturales. Estos valores propios del territorio se gestionan mediante una estrategia probada en más de 30 países, basada en el desarrollo local sostenible. Por estas razones, un Geoparque no es un parque geológico ni ninguna otra figura de protección del territorio, ni añade más restricciones para el desarrollo económico. Está considerado como un nuevo modelo de desarrollo socioeconómico en áreas rurales.

La isla de El Hierro fue declarada Geoparque el 23 de septiembre de 2014, por tanto las actuaciones a ejecutar se localizan dentro de este.



Fuente: Elaboración propia. IDECanarias.



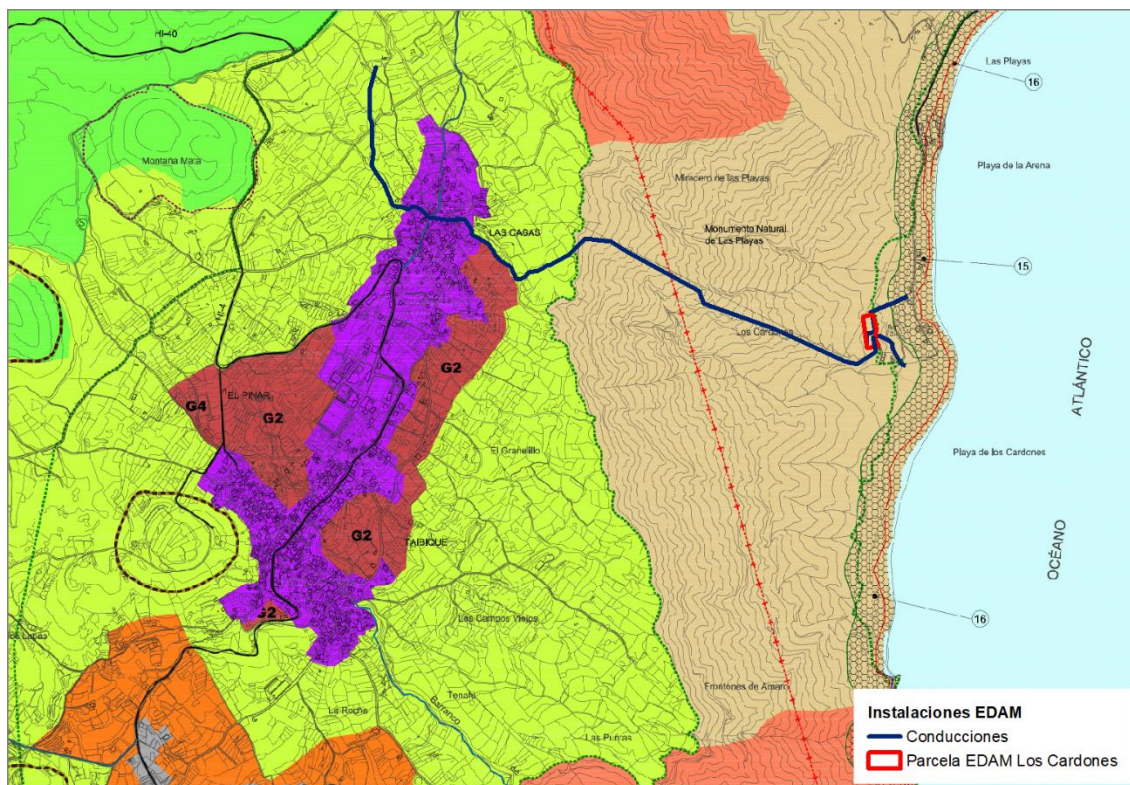
Fuente: Reserva de Biosfera y Geoparque El Hierro.

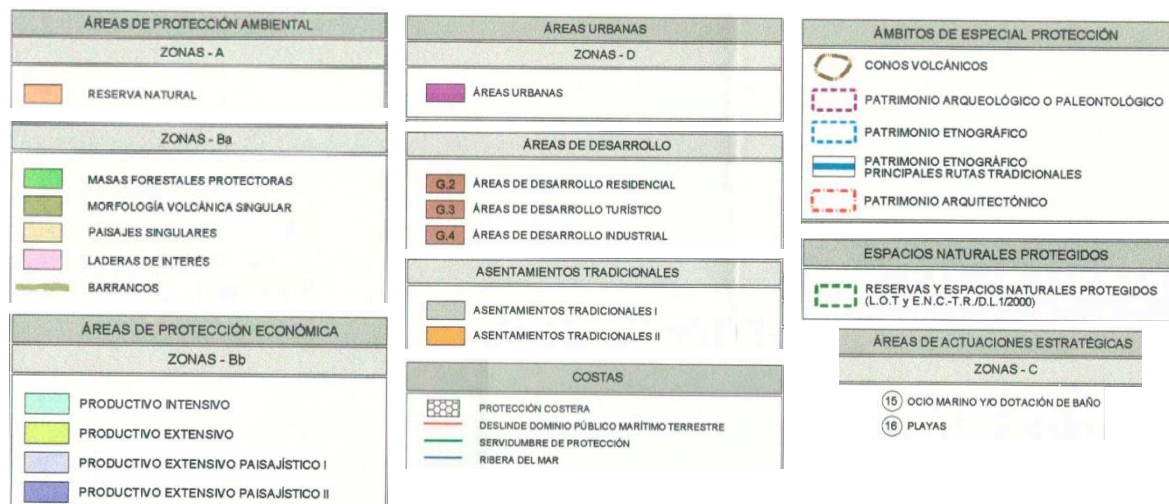
En el geoparque se han distinguido 43 lugares con interés geológico agrupados en geozonas terrestres, geozonas marinas, geositos terrestres y geositos marinos. Gran parte de las actuaciones proyectadas se ubican en el Geosites Terrestre (GSH-20) Megadeslizamiento Mirador de Las Playas.

3.3.8. Planeamiento ambiental, territorial y urbanístico

a) PLAN INSULAR DE ORDENACIÓN

Según el Plan Insular de Ordenación de El Hierro (PIO) aprobado definitivamente el 27 de octubre de 2011, por Decreto 307/2011, las actuaciones se localizan en la Zona Ba Paisajes singulares (Áreas de Protección Ambiental), zona de protección costera, Zona Bb Productivo extensivo (Área de Protección Económica), Área G2 (Área de desarrollo residencial) y Zona D (Áreas urbanas).





Fuente: Áreas de Regulación Homogénea (G.3.7) del PIO de El Hierro

Para todas esas áreas de regulación se definen una serie de usos autorizables que deben ser desarrollados por el planeamiento sectorial y/o territorial. Las infraestructuras hidráulicas están incluidas dentro de esos usos autorizables.

En el Artículo 92 el PIO especifica los criterios sobre la ordenación de las infraestructuras hidráulicas y de saneamiento:

“1. El Plan Hidrológico Insular de El Hierro ordenará las infraestructuras hidráulicas de ámbito insular o supramunicipal, vinculadas a la captación, producción, transporte, saneamiento y almacenamiento del recurso hídrico, uso energético, así como a la depuración, reutilización de aguas depuradas y eliminación de excedentes u otras análogas, de acuerdo con las determinaciones establecidas para las mismas en el presente Plan.

...”

En el Anexo III del PIO: Matriz de Usos, remite el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas al Plan Hidrológico Insular.

Matriz de Usos Usos/ Áreas de Regulación Homogénea	Área de Actuaciones Estratégicas (Zona C) (incluye G1)	Asentamientos Tradicionales (Zona D)		Áreas de Desarrollo (Zona D)			Áreas Urbanas (Zona D)
		Asentamiento Tradicionales (1)	Asentamientos Tradicionales (2)	Desarrollo Residencial (G2)	Desarrollo Turístico (G3)	Desarrollo Industrial (G4)	
INFRAESTRUCTURAS							
Hidráulicas :	O	O	O	O	O	O	O

Matriz de Usos Usos/ Áreas de Regulación Homogénea	Áreas de Protección Ambiental (Zonas A y Zonas Ba)						Áreas de Protección Económica (Zona Bb)			
	Reserva Natural (Zona A)	Masas Forestales Protectoras	Morfología Volcánica Singular	Paisajes Singulares	Laderas de interés	Barrancos	Productivo Extensivo paisajístico		Productivo Extensivo (22)	Productivo Intensivo
							I	II		
INFRAESTRUCTURAS										
Hidráulicas 7	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

Usos permitidos

Uso característico ☐ + Uso secundario ☐ - Uso autorizable ☐ O Uso prohibido ☒ X

- 1 La acampada organizada se permite exclusivamente en la Hoya del Morcillo, quedando prohibida en el resto del territorio
- 2 Solo se permiten las existentes, la prevista del Tunel de El Verodal y las intervenciones vinculadas al mantenimiento y buen funcionamiento de las mismas.
- 3 Salvo las vinculadas a explotaciones agrícolas y ganaderas o actividades artesanas que están permitidas. Siendo necesario justificar su necesidad o interés
- 4 Salvo las necesarias para la eficaz cobertura del servicio
- 5 Prohibidos salvo en aquellos casos de regeneración ambiental de conos volcánicos deteriorados
- 6 Siempre que se demuestre su interés o necesidad y atendiendo a la legislación sectorial y ambiental vigente, con especial atención a la evaluación ambiental
- 7 Estos usos los desarrollará el Plan Hidrológico Insular

b) PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE EL HIERRO (PHEH)

El PHEH está incluido por el PIO como un instrumento de ordenación de los recursos naturales. Fue aprobado por el Decreto 86/2023, de 25 de mayo para el tercer ciclo de planificación (2021-2027).

En la normativa del PHEH, dentro de la producción industrial de aguas se especifica en el artículo 79:

“1. A igualdad de costes de explotación, incluyendo en los mismos la amortización de las inversiones y los gastos de mantenimiento de las instalaciones, el CIAEH dará preferencia a las inversiones en desalación de aguas y reutilización de aguas residuales depuradas, frente a otras que puedan suponer riesgo, incluso remoto, de sobreexplotación del acuífero.

...”

En el capítulo que aborda la desalación de agua y concretamente el agua de mar recoge lo siguiente:

“Artículo 81. Concesiones o autorizaciones desalación de agua de mar o salobre

1. Para la desalación de agua de mar se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Las características de la tecnología seleccionada, las posibilidades de modulación de la instalación y la garantía de un buen funcionamiento continuado.*
- b) Las disposiciones para evitar afecciones al medio ambiente y de manera específica las que se refieren a la obra de toma y a las de evacuación de la salmuera de rechazo.*
- c) Las posibilidades de mezcla del agua desalada con otras aguas de baja calidad, de manera que se produzca un incremento sustancial en la oferta de aguas.*
- d) La desalación de agua de mar queda limitada a captaciones cuyo punto efectivo de captación este por debajo de la cota 0 msnm.*

...

3. El CIAEH podrá dictar normas técnicas acerca de la implantación de plantas de desalación de aguas en las cuales se recojan entre otros aspectos, los relativos a procesos, obras de toma y obra civil, instalaciones auxiliares y de energía, sistemas de vertido del rechazo o salmueras, controles técnicos, seguridad y salubridad.

4. No podrán otorgarse concesiones para la desalación de aguas destinadas al abastecimiento urbano, turístico o industrial integrado sin constar autorización expresa del ayuntamiento correspondiente al lugar de ubicación de la planta y de alcance del servicio, en el cual se manifieste además la imposibilidad de acometer dicho servicio y la renuncia expresa al desarrollo de sus competencias relativas al mismo. El CIAEH podrá otorgar concesión de desalación a las administraciones públicas insulares a fin de garantizar los tres primeros consumos señalados en el orden de prelación de usos del agua recogido en la presente Normativa.

Artículo 82. Criterios técnicos para las obras de toma de agua de mar o salobre

1. Las obras de toma de agua de mar deberán tener, como mínimo, una profundidad que garantice la efectiva captación de agua de mar, siempre por debajo de la cota 0 msnm, y ubicarse a una distancia no superior a 600 m desde la línea que define el DPMT. El proyecto deberá incluir el correspondiente estudio hidrogeológico que defina la situación actual y la no afección a explotaciones de agua subterránea existentes en un radio de dos (2) kilómetros. Dicho estudio deberá estar redactado por técnico competente en la materia.

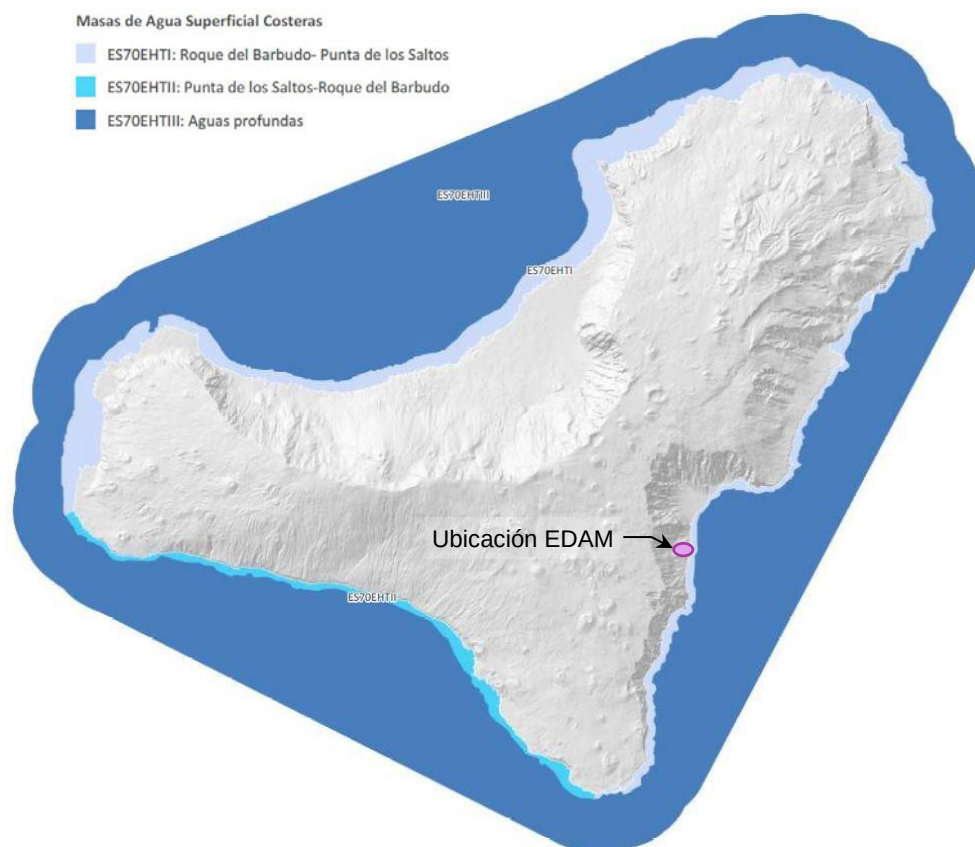
...

Artículo 83. Criterios técnicos para las obras de evacuación de salmuera

La evacuación de la salmuera se realizará mediante emisario submarino o cualquier tipo de conducción de desagüe, de acuerdo a la normativa vigente, o preferentemente mediante sondeo filtrante. Este último deberá estar situado a una distancia inferior a 50 metros de la línea de deslinde del DPMT, siendo necesaria la justificación de la solución adoptada mediante un estudio hidrogeológico redactado por técnico competente.

...”

Según el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de El Hierro (en adelante PHEH) la captación de agua marina de la EDAM, aunque se realiza a través de sondeos está asociada a la masa de agua superficial costera natural ES70EHTI ‘Roque del Barbudo – Punta de Los Saltos’ de 26,13 km² de extensión.



Fuente: PHEH. Ciclo de Planificación Hidrológica 2021 - 2027

La ejecución de la EDAM Los Cardones está codificada con el número ES127_3_DES_POZ_01_006 dentro del Programa de Medidas del PHEH e incluida en la Evaluación ambiental conjunta del Plan Hidrológico y Plan de Gestión de Riesgo de Inundación de la que resultaron Medidas específicas preventivas, correctoras o

compensatorias definidas para las medidas de nueva implantación con incidencia territorial.

Estas medidas contemplan las determinaciones finales derivadas del Acuerdo de la Comisión Autonómica de Evaluación Ambiental celebrada el día 21 de junio de 2022, por el que se formula la Declaración Ambiental Estratégica, publicada en el BOC nº131 del lunes 4 de julio de 2022

Tabla 1. Medidas específicas preventivas, correctoras o compensatorias definidas para cada medida con incidencia territorial

VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS
MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_005 PDS Gorona del Viento Llanos Blancos (Valverde)		
Hábitats	Afección a hábitats de interés comunitario	Las actuaciones se realizarán con la menor afección posible a los hábitats próximos a la zona de actuación. Las labores de revegetación se realizarán con especies propias de estos hábitats.
Áreas protegidas	Afección a los fundamentos de protección	Durante la ejecución se tomarán las medidas necesarias para garantizar la no afectación fuera de los límites de la actuación, la integración con el paisaje y los usos del suelo establecidos en la zona y la atención a los criterios de conservación establecidos en el Plan de Gestión de la ZEC.
Biodiversidad: Fauna	Afección a especies de interés	El vertido se realizará en pozo filtrante por lo que la posible afección de salmuera a las especies citadas no supondrá un impacto.
MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_006 PDS Los Cardones (El Pinar-Valverde)		
Biodiversidad: vegetación y flora	Afección por desbroce de vegetación	Durante el proceso de desbroce, y en caso de afectar directamente a ejemplares del tabaibal- cardonal, se procederá a su extracción previa, trasladándolo a vivero temporal, o creando una zona de vivero temporal próximo a la zona de actuación para su posterior trasplante en zonas ajardinadas de la actuación.
Biodiversidad: Fauna	Afección a especies protegidas de fauna	- Se deberá verificar el cumplimiento de la normativa de emisión de ruido de la maquinaria pesada a utilizar, así como el uso de luminarias que eviten el deslumbramiento de aves. - Se verificará que no hay áreas de nidificación de Polla de agua (<i>Gallinula chloropus</i>) en el área de la actuación, y se respetará el período de nidificación de la especie (marzo – mayo).
Áreas protegidas	Afección a los fundamentos de protección	Las actuaciones se realizarán con la menor afección posible los hábitats y especies que fundamentan la designación de la ZEC Las Playas, próxima a la parcela.
Población	Alteración de las condiciones de sosiego público	- Las obras se realizarán en periodos diurnos, respetando el descanso de la población residente. - Se garantizará el correcto funcionamiento de la instalación y el cumplimiento de los requisitos normativos para este tipo de obras
MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_009 PDS Las Breñas Sabinosa planta móvil		
Biodiversidad: Fauna	Afección a especies protegidas de fauna	Durante las obras se establecerán medidas de protección ante cualquier posible nidificación de alguna de las especies protegidas identificadas en cuadrículas próximas, debiendo respetar los periodos de nidificación (diciembre – julio) de las distintas especies
Áreas protegidas	Afección a los fundamentos de protección	Durante las obras se establecerán medidas de protección de las especies protegidas de la ZEPA, a cuyo efecto se realiza de la evaluación adecuada.
MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_010 PDS Tancajote Las Calcosas planta móvil		
Hidrología	Afección a la red de drenaje	- Se estudiará la posible afección de los cauces por la ejecución de la obra. En esta medida se llevará a cabo la valoración de la localización expresa de los nuevos elementos infraestructurales, debiendo prevalecer la necesidad de preservar las condiciones naturales del Barranco Taguasinte. - El vertido se realizará en pozo filtrante, minimizando la posible afección de la salmuera al cauce o al borde marino.
Biodiversidad: vegetación y flora	Afección por desbroce de vegetación	Durante las obras se incluirán medidas que garanticen la no afección a especies de plantas descritas en el área de interés florístico AIF-3, de encontrarse algún ejemplar en la parcela.

Tabla extraída del PHEH

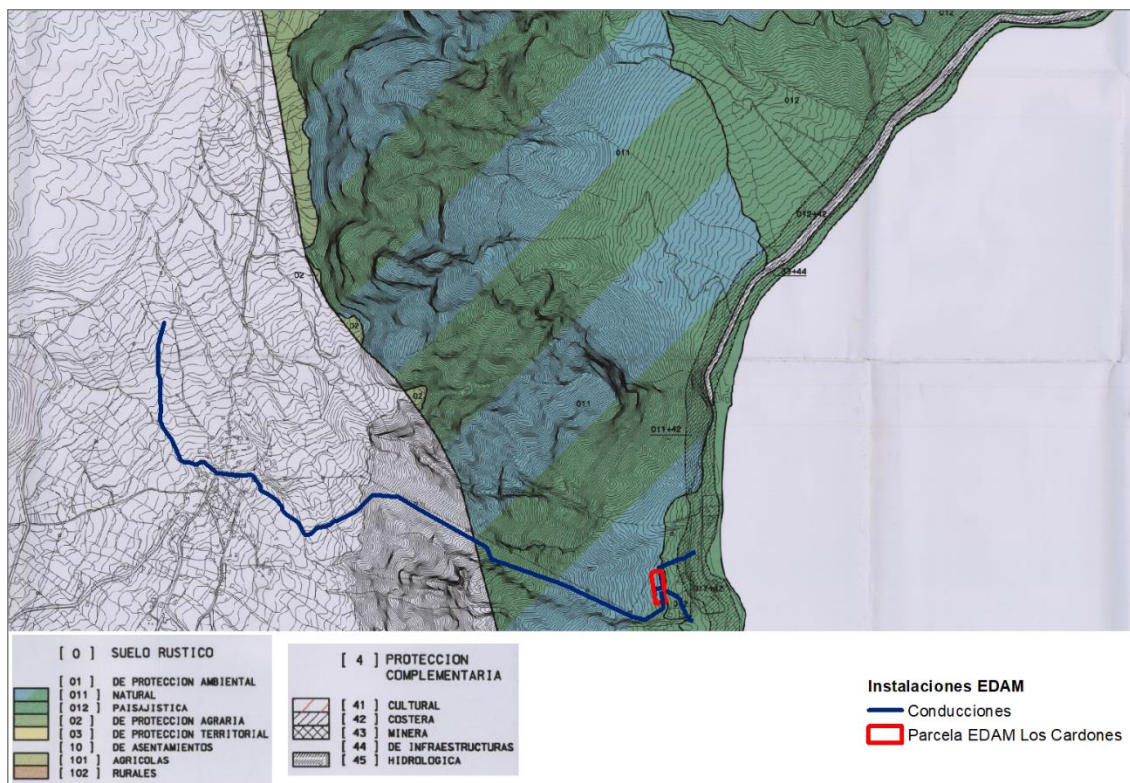
c) PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN

Las actuaciones evaluadas en el presente documento ambiental se implantarán en dos municipios. En el municipio de Valverde se ejecutará la EDAM y parte de la conducción de impulsión, el resto de la conducción, en El Pinar.

VALVERDE

El planeamiento urbanístico vigente en el término municipal de Valverde es la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana (PGO) de Valverde (Adaptación Plena al Texto Refundido y al PIOH), aprobado definitivamente el 17 de diciembre de 2002 (BOC nº 37, de 10 de febrero).

La revisión del PGO categoriza la parcela de donde se ejecutará la EDAM y el trazado del primer tramo de la impulsión como Suelo Rústico de Protección Natural (11). El emplazamiento de parte del colector de impulsión de agua de mar hacia la EDAM y el de agua de rechazo junto con el pozo filtrante tiene la categoría de Suelo Rústico de Protección Paisajística (12). Por último, los sondeos de captación se localizan en Suelo Rústico de Protección Natural con Protección Complementaria Costera (11+42).



Fuente: Usos Globales, Clases y Categorías de Suelo PGO de Valverde

Para las actuaciones contempladas dentro de espacios naturales protegidos, el PGO remite sus condiciones de usos a los planes o normas aplicables de dichos espacios.

En cuanto a las actuaciones en suelo rústico de protección paisajística, se podrá permitir el uso de infraestructuras hidráulicas;

...

b) Infraestructuras, excepto tratamiento de residuos, cuando se justifique la inexistencia de alternativas viables que cumplan la misma finalidad sin afectar a estas zonas; legitimadas mediante planeamiento especial.

...

Por último, en cuanto a las condiciones de los usos y la edificación para las actuaciones con protección complementaria costera, el PGO recoge lo siguiente:

...

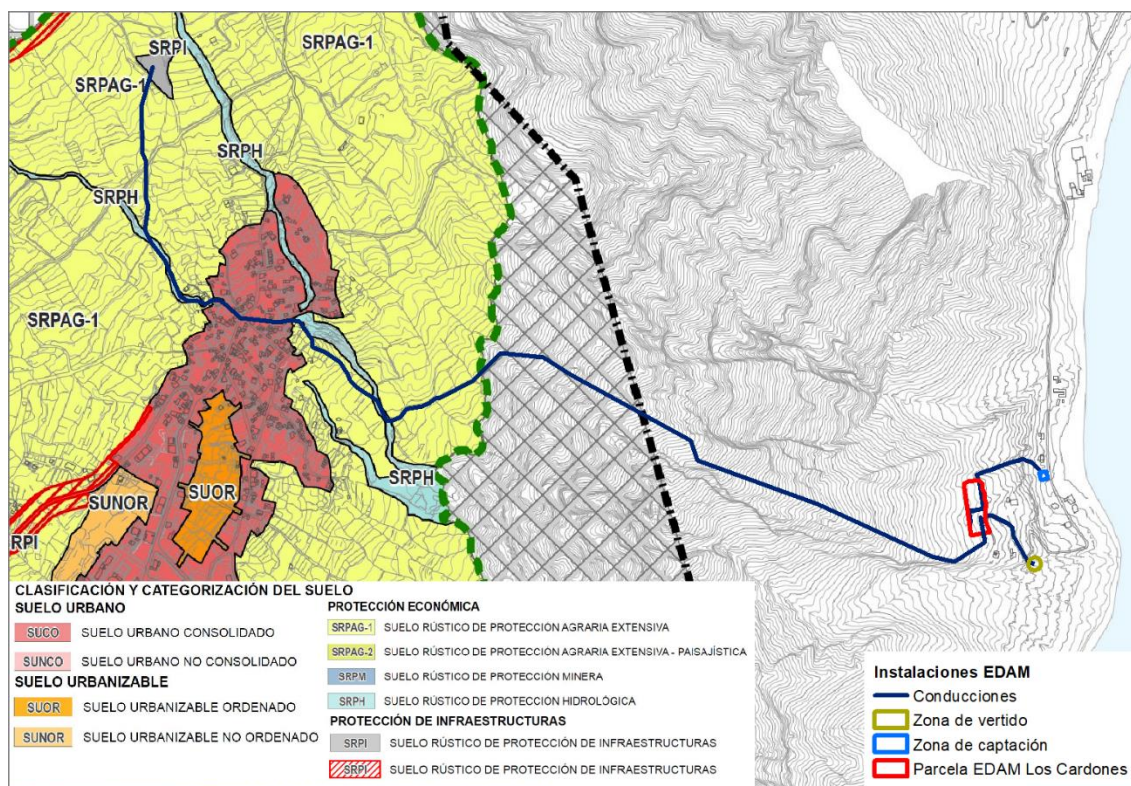
**3 Se cumplirá lo dispuesto o lo que dispongan los instrumentos de desarrollo aplicables. En su defecto, se aplicarán las condiciones de la categoría de suelo rústico a que se superpone.*

...

EL PINAR

En el municipio de El Pinar el planeamiento vigente es el Plan General de Ordenación de El Pinar, aprobado definitivamente el 31 de mayo de 2022 (BOC nº 118, de 15 de junio).

El trazado de los distintos tramos de la impulsión discurre por las categorías de suelo que se enumeran a continuación; Suelo Rústico de Protección Agraria Extensiva (SRPAG-1), Suelo Rústico de Protección Hidrológica (SRPH), Suelo Urbano Consolidado (SUCO) y Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras (SRPI).



Fuente: Clasificación y Categorización del PGO de El Pinar

En las normas urbanísticas, concretamente en el Régimen general del Suelo Rústico establece en su artículo 74 los usos, actividades y construcciones autorizables:

1. En suelo rústico, los usos, actividades y construcciones ordinarios serán los de carácter agrícola, ganadero, forestal, cinegético, piscícola, de pastoreo, extractivo y de infraestructuras.

...

4. El uso de infraestructuras comprenderá las actividades, construcciones e instalaciones, de carácter temporal o permanente, necesarias para la ejecución y el mantenimiento de obras y la prestación de servicios relacionados con el transporte de vehículos, aguas, energía u otros, las telecomunicaciones, la depuración y potabilización, el tratamiento de residuos u otros análogos que se precisen reglamentariamente.

...

En el artículo 80. - Condiciones para el uso de infraestructuras en suelo rústico se especifica lo siguiente:

1. Con carácter general se podrán realizar en Suelo Rústico, instalaciones vinculadas a las redes y servicios de infraestructuras u obras públicas siguiendo los principios de mínimo impacto y de ejemplaridad, debido a su carácter público, lo que exige un especial cuidado en su diseño y un perfecto acuerdo de la obra y su entorno, evitando la aparición indebida de terraplenes y cortes en el terreno, invasiones del entorno, y no generando ningún tipo de desecho o resto de obra. Por otra parte, será necesaria en este tipo de obras la posterior restauración del entorno a su estado natural.

2. En todo proyecto de infraestructuras primará en sus estudios de alternativas aquellas que, aún sin ser las convencionales o más comúnmente aceptadas, redunden en una mayor integración paisajística y ambiental de la actuación, incluso si suponen un mayor coste económico dentro de los márgenes aceptables de viabilidad.

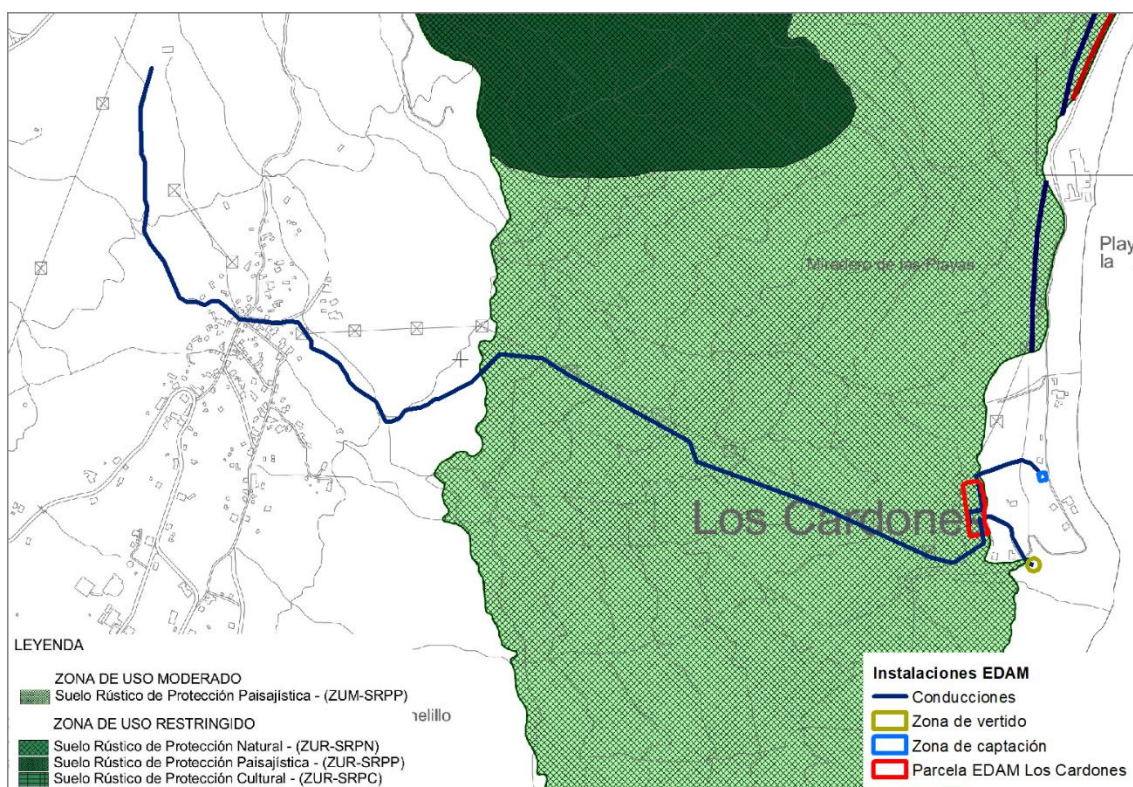
3. Las redes infraestructurales deberán ir soterradas, siempre que técnica, ambiental y económicamente sea posible, y en paralelo a los caminos existentes o de nueva creación. Cuando ello no sea posible por generar mayor impacto su soterramiento, se tenderá a mimetizarlas y adaptarlas al entorno por lugares de menor impacto visual y con las correspondientes medidas correctoras.

...

En el régimen particular de las distintas categorías de suelo rústico por donde discurre el trazado de la impulsión, contemplan como compatibles los usos de infraestructuras. En el caso de las infraestructuras hidráulicas insulares futuras, son remitidas al Plan Hidrológico Insular para su desarrollo.

d) NORMAS DE CONSERVACIÓN DEL MONUMENTO NATURAL LAS PLAYAS (H-5)

Según las Normas de Conservación del Monumento Natural aprobadas definitivamente el 28 de diciembre de 2005 (BOC nº 34, de 17 de febrero) tanto la parcela con las instalaciones de la EDAM, como el primer y parte del segundo tramo de la impulsión del agua desalada se ubican en la Zona de Uso Moderado – Suelo Rústico de Protección Paisajística (ZUM – SRPP).



Fuente: Zonificación, Clasificación y Categorización del Monumento Natural de Las Playas.

En el Capítulo 2. Régimen general y el artículo 25. Usos prohibidos establece lo siguiente:

...

m) La construcción de cualquier tipo de nueva edificación o instalación.

n) Los nuevos depósitos de agua, pozos, galerías y desaladoras.

...

A priori, según la normativa del espacio natural, la ejecución de las instalaciones objeto del presente Documento Ambiental estarían prohibidas. A este respecto es necesario aclarar que las Normas de Conservación no están adaptadas a la ley vigente del suelo Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias (LSENPC, en adelante).

La Sección 2.^a Actos y usos de interés público o social de la LSENPC especifica:

Artículo 77. No previstos por el planeamiento.

1. Cuando los actos, construcciones y usos no ordinarios carezcan de cobertura expresa en el planeamiento, o del grado suficiente de detalle, su autorización por licencia requiere de la previa declaración, por el cabildo insular, del interés público o social de la actuación y de su compatibilidad, en su caso, con el planeamiento insular, sin perjuicio de los restantes informes sectoriales que sean legalmente exigibles

...

En este sentido, el 15 de junio de 2022, en la Junta de Gobierno del Consejo Insular de Aguas de El Hierro, en sesión ordinaria, se adoptó el acuerdo según certificado de la Secretaría del Órgano de fecha 23 de junio de 2022 de aprobación de la Declaración de Emergencia Hídrica, Situación Especial de Sequía en la Isla de El Hierro. Dicha declaración conlleva implícita la declaración de utilidad pública o interés social, y cumplido el trámite de la ocupación, siempre que para la adopción de las medidas sea precisa la expropiación de bienes o derechos.

Teniendo en cuenta que las actuaciones de los proyectos evaluados están contempladas en el programa de medidas del PHEH cuyo objetivo es el de garantizar en cantidad y calidad el suministro del abastecimiento de agua de la población, estas a su vez se entienden como medidas previstas e integradas en el marco de dicha declaración de emergencia hídrica. Por tanto, son actuaciones autorizables por su declaración de interés social.

e) PLAN DE GESTIÓN DE LA ZONA DE ESPECIAL CONSERVACIÓN ES7020004 RISCO DE LAS PLAYAS

De acuerdo con el Plan de Gestión de la ZEC aprobado en 2016, el área donde se proyectan las actuaciones se localiza en Zona de conservación prioritaria (Zona A).



Fuente: Elaboración propia. IDECanarias

A continuación, se extrae la zonificación y las medidas de conservación establecidas en el Plan de Gestión.

6.1. Zona de conservación prioritaria (zona A)

La Zona A está constituida por las áreas que poseen un alto valor para la conservación dado que albergan hábitats naturales de interés comunitario que presentan un estado favorable de conservación y hábitats que albergan núcleos de población de las especies del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE.

El objetivo principal al que se destina es la protección, conservación y gestión de los recursos naturales, admitiendo un cierto uso público y el mantenimiento de las actividades existentes en la actualidad que no fueran incompatibles con la conservación de los valores naturales del espacio.

En la ZEC ES7020004 Risco de Las Playas esta zona está constituida por la totalidad del espacio.

7. Medidas de conservación

7.1. Criterios de actuación

7.1.1. Zona de conservación prioritaria (zona A)

En la zona de conservación prioritaria (zona A), como complemento a la normativa aplicable vigente (plan insular, planes generales y planeamiento del espacio natural protegido), se establecen los siguientes criterios de actuación:

Para la conservación de hábitats naturales y especies de interés comunitario

Se evitará el desarrollo de cualquier actividad que pudiera suponer una afección negativa significativa, especialmente todas aquellas actividades que supongan una fragmentación, alteración o modificación de las condiciones sobre los hábitats de interés prioritario objeto de protección de la ZEC.

Las actividades de protección, conservación y mejora de los valores naturales del área que no sean promovidas por las administraciones públicas competentes en materia de conservación de la naturaleza, o en colaboración o coordinación con las mismas, estarán supeditadas a la supervisión y a los criterios establecidos por ellas.

Solo se permitirá la introducción y suelta de especies de flora y fauna autóctonas o propias del lugar, por razones técnicas de gestión y conservación, siempre teniendo en consideración no afectar subpoblaciones diferenciadas genéticamente, o las de interés agrario que se usen con este fin.

Las actividades consideradas compatibles deberán mantener o restablecer las condiciones que favorezcan la regeneración natural de la vegetación y la recuperación de los hábitats naturales de interés comunitario y eliminar o minimizar en todos los casos los impactos ambientales derivados.

En áreas degradadas potencialmente idóneas para el desarrollo de los hábitats naturales objeto de protección se favorecerá la recuperación natural de la vegetación y su evolución hacia las formaciones potenciales.

Para la conservación de los recursos edáficos y geológicos

Se tratará de evitar todas aquellas actividades que pudieran alterar o degradar las características naturales del territorio, en especial, las que pudieran suponer alteraciones del relieve original del terreno, de los ecosistemas asociados al mismo o degradación de sus valores naturales. En especial, los movimientos de tierra, entendiéndose como tales toda remoción, recogida o deposición de tierras, así como la transformación del perfil del terreno.

Se limitarán las prácticas y actividades que puedan ser origen de procesos erosivos, especialmente en las zonas en las que el riesgo es mayor, como son los escarpes y bordes superiores de los mismos.

Para el desarrollo de actividades primarias y cinegéticas Se podrá mantener el uso agrario tradicional restringido a las actuales localizaciones y fomentándose el desarrollo de prácticas agrarias sostenibles, compatibles con la preservación de los valores objeto de conservación de la ZEC.

Las actividades cinegéticas se desarrollarán de acuerdo con las condiciones y con las limitaciones que establezca la normativa específica.

Para la conservación del paisaje y del patrimonio cultural

Se consideran compatibles las actividades de protección, conservación y mejora del patrimonio cultural.

Se promoverá un adecuado mantenimiento y conservación de las pistas y los caminos ya existentes, de manera que no interfieran en los objetivos de conservación de la ZEC.

Se evitará la apertura de nuevos senderos, potenciando el acondicionamiento de los ya existentes sin transformación de los mismos, debiendo estos mantener su naturalidad.

El acondicionamiento de los senderos mantendrá su naturalidad, sin que se produzca una transformación de los mismos y en los que se potencie las obras de rehabilitación o de acondicionamiento que respeten las características iniciales.

Para la educación ambiental, el uso público y la investigación Se podrán desarrollar actividades científicas necesarias para el desarrollo de proyectos científicos relacionados con los valores naturales y culturales del espacio (investigación, rescate genético, reintroducción, etc.).

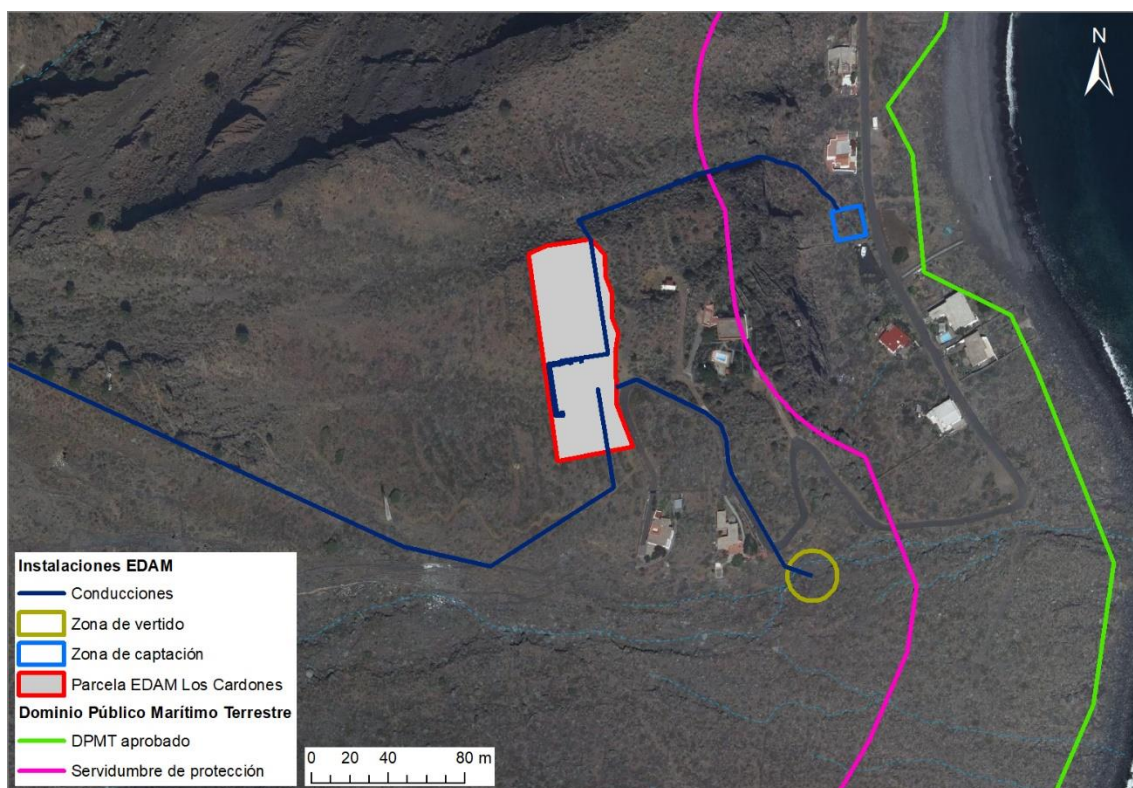
Se fomentarán las labores de investigación sobre los hábitats naturales presentes en la zona como medio destinado a mejorar las carencias de información relativas a aspectos ecológicos de los mismos, siempre y cuando no interfieran con el desarrollo natural de las comunidades y las especies.

Podrán llevarse a cabo actividades divulgativas y educativas relacionadas con la naturaleza y con el patrimonio cultural así como el uso para tales fines de edificaciones preexistentes adecuadamente integradas en el paisaje, siempre y cuando no interfieran con los objetivos de conservación del espacio.

3.3.9. Zonas de servidumbre

Los sondeos de captación de agua de mar se ubicarán en servidumbre de protección del Dominio Público Marítimo Terrestre siguiendo las estipulaciones de la normativa del Plan Hidrológico, el cual requiere también que el proyecto incluya el correspondiente estudio hidrogeológico que defina la situación actual y la no afección a explotaciones de agua subterránea existentes en un radio de dos (2) kilómetros.

El límite del DPMT correspondiente a la zona de actuación fue aprobado por orden ministerial de fecha 16/11/2001 con la referencia DL-83TF.

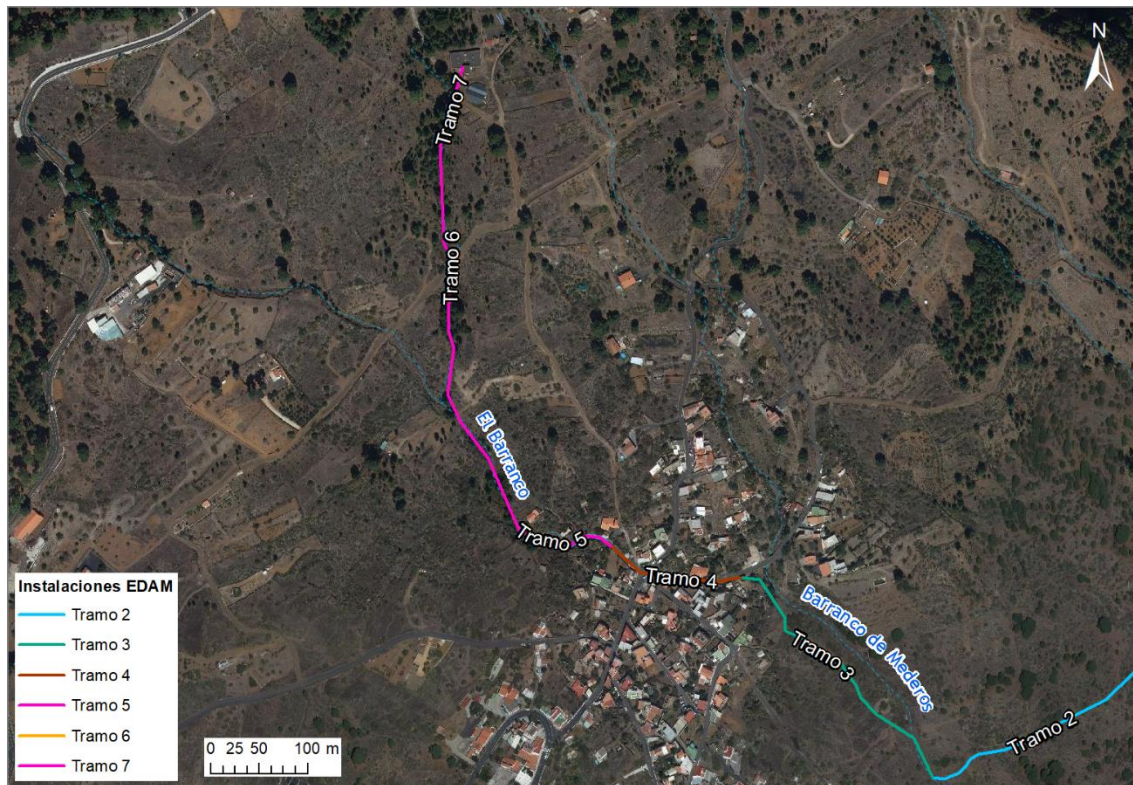


Fuente: Elaboración propia

Respecto al Dominio Público Hidráulico así como sus zonas de servidumbre y de policía serán ocupados en distintos tramos de barrancos y barranquillos por algunas de las actuaciones proyectadas.

En el caso del trazado del colector de impulsión de agua de captación, parte del mismo asciende por el barranquillo ubicado al norte de la parcela de la EDAM. El pozo de filtración se localiza en el cauce de un barranquillo existente en la margen derecha de la vía que conduce hacia la desaladora.

En cuanto a la conducción de impulsión de agua producto, partes de los tramos 2 y 3 cruzan el barranco de Mederos. El trazado del tramo 4 irá por la obra de fábrica que canaliza el barranco bajo las calles El Vardito y Asomada el Pueblo. Por último, gran parte del trazado de los tramos 5 y 7 está proyectado en el cauce del denominado El Barranco.



Fuente: Elaboración propia

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.

DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES QUE PUEDEN SER AFECTADOS DE MANERA SIGNIFICATIVA POR LA ACTUACIÓN

4.1. Generalidades

En los siguientes apartados se procede a la caracterización ambiental del ámbito de estudio con el fin de disponer de elementos de juicio que permitan valorar las posibles afecciones significativas del proyecto.

Para desarrollar este apartado, se ha tomado como base la información medioambiental elaborada en el marco del Plan Insular de Ordenación de El Hierro² (PIO) y el Estudio Ambiental Estratégico del Plan Hidrológico³ y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de El Hierro⁴ (Ciclo de planificación 2021-2027), sintetizando, completando o modificando los aspectos que se han considerado relevantes para su adaptación al objeto del Documento ambiental.

4.2. Climatología, cambio climático y eficiencia energética

a) CLIMATOLOGÍA

El clima en El Hierro está condicionado al igual que todo el Archipiélago, por su posición geográfica en las proximidades del Trópico de Cáncer, hecho que permite que la influencia de los vientos alisios y de las corrientes marinas atemperen y humedezca el ambiente, lo que de otra manera sería un clima predominantemente subdesértico.

Son precisamente estos dos factores, los vientos y las corrientes marinas, combinados con otros dos de carácter local, la altitud y la exposición, los que dan lugar a las diferentes zonas climáticas que pueden diferenciarse en la isla y que determinan aspectos tan distintos como pueden ser los semidesiertos cálidos del litoral meridional, los bosques mesófilos húmedos de las medianías del norte o las mesetas o llanuras de la zona superior.

² <https://www.elhierro.es/es/plan-insular-de-ordenacion-de-el-hierro>

³

https://www.gobiernodecanarias.org/planificacionterritorial/descargas/Vice_Politica_Territorial/SJAP_Ter/Planes_Hidrologicos/PH_EL_HIERRO/06_ES127_EAE_PHEH_v7.pdf

⁴ <https://www.aguaselhierro.org/planificacion/plan-riesgo-de-inundacion/pgri-vigente/>

En definitiva, existen unos rasgos climáticos característicos de la isla por su situación geográfica y dentro de ella debido a otros factores como la altitud y la orientación se observan otros rasgos climáticos propios, en relación sobre todo, con el efecto de los vientos alisios.

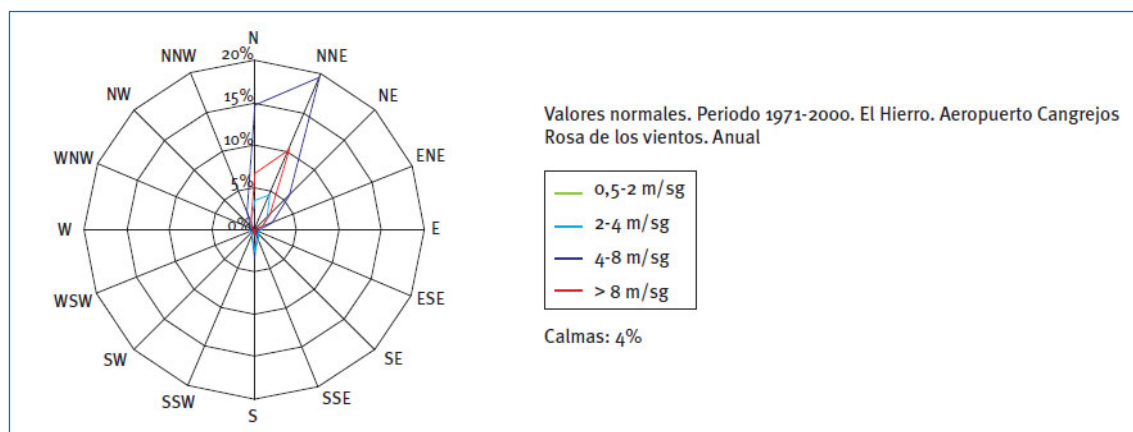
Los datos climatológicos que se presentan a continuación han sido obtenidos de publicaciones elaboradas por AEMET que obtiene sus datos del observatorio meteorológico del aeropuerto de El Hierro (Ind. Climatológico: C929I), cuya altitud es de 32 m.s.n.m. y presenta una orientación similar a la de la zona de la instalación de la EDAM Los Cardones – Las Playas.

A continuación, se señalan los aspectos fundamentales de las principales variables climáticas: viento, precipitación y temperatura.

Viento:

El relieve accidentado de la isla hace que, al elevarse el aire, la humedad se condense, produciéndose abundante nubosidad en los niveles medios a altos y que dicha humedad precipite, bien sea de forma directa o por condensación "lluvia horizontal", afectando principalmente a todas las vertientes de la isla enfrentadas a la acción de los vientos Alisios.

En la zona donde se desarrolla el proyecto de la EDAM se produce una circulación casi todo el año del noreste en los niveles más próximos a la superficie.



Fuente: IDAE.

La Rosa de los Vientos para El Hierro expresa el número de horas y las velocidades ocurridas al año que el viento sopla en la dirección indicada.

Esta corriente de los alisios de componente noreste se satura de humedad y pierde temperatura en su recorrido sobre el océano, dando lugar a un clima suave y fresco característico de la vertiente norte, en el que se presentan variaciones apreciables estacionales e incluso diarias.

Precipitaciones:

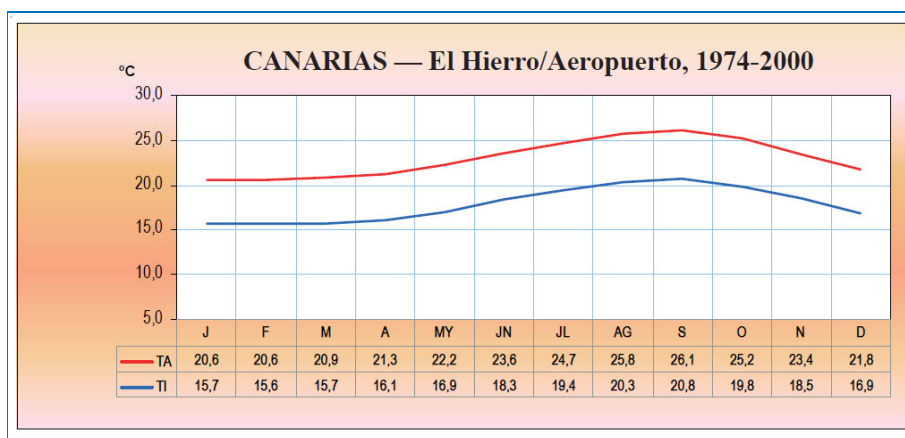
La forma más habitual de precipitaciones es la lluvia convencional y, en menor medida, la denominada lluvia horizontal y ocasionalmente en forma de nieve. La precipitación convencional anual media, prescindiendo de la horizontal, obtenida a partir de las series históricas se establece en unos 393,7 mm, equivalente a 105,6 hm³ /año, registrándose una variabilidad importante entre años secos (con valores de 134 mm anuales) y años húmedos (con valores de unos 708 mm). El régimen pluviométrico de cada zona viene determinado por la vertiente y cota. En las zonas costeras la pluviometría es menor que en las zonas altas ya que aumenta también la pluviometría media. Las precipitaciones se caracterizan, por lo general, por su irregularidad e intensidad. Atendiendo a su reparto a lo largo del año, se observa una acusada estacionalidad de las precipitaciones medias y ligeras diferencias entre las masas de agua subterránea de la isla.

A las lluvias ordinarias hay que añadir el efecto de la llamada precipitación horizontal, como se denomina a los aportes hídricos procedentes de las condensaciones ligadas al “mar de nubes” de los vientos del Noreste. En las vertientes orientadas a estos vientos húmedos, las zonas con altitudes superiores a 500 o 600 m se ven afectadas por una importante condensación.

Temperatura:

La isla se caracteriza por un régimen meso térmico modificado en función de la altitud, con ocasionales olas de calor originadas por invasiones de aire sahariano. Las temperaturas medias anuales son del orden de 18 a 21°C en las cotas inferiores a los 250 metros y del orden de 12 a 14°C en cotas superiores a los 1.000 metros.

Respecto a los valores de la temperatura media de las máximas y mínimas registradas en el aeropuerto de El Hierro, en la imagen siguiente se muestran en la secuencia anual.



Normales climatológicas de la temperatura del aire en las Islas Canarias (1971-2000).

TA Temperatura media de las máximas / TI Temperatura media de las mínimas.

Fuente: ATLAS CLIMÁTICO DE LOS ARCHIPIÉLAGOS DE CANARIAS, MADEIRA Y AZORES TEMPERATURA DEL AIRE Y PRECIPITACIÓN (1971-2000)⁵.

Respecto a la evapotranspiración (ET), esto es, el agua de lluvia que regresa a la atmósfera por evaporación directa o a través de la transpiración de las plantas. La evapotranspiración potencial (ETP) media mensual es mayor en la época estival, aumentando en la vertiente suroeste de la isla (ES70EH003), alcanzando un máximo de unos 135 mm en agosto. El promedio general de evapotranspiración potencial en la Demarcación de la isla de El Hierro con la serie de datos utilizada es de 1.021,5 mm anuales.

La evapotranspiración real (ETR) se estima a partir de la precipitación (P), de la reserva de agua acumulada en el suelo (en su capa más superficial) y de la evapotranspiración potencial (ETP). La reserva de agua acumulada en el suelo o reserva útil, se ha fijado en 50 mm tal y como se indica en el Plan de Regadíos de Canarias (2014-2020)⁶ desarrollado por la Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural (Gobierno de Canarias). El valor promedio obtenido de esta manera para la evapotranspiración real en el conjunto de la isla asciende a unos 361 mm/año.

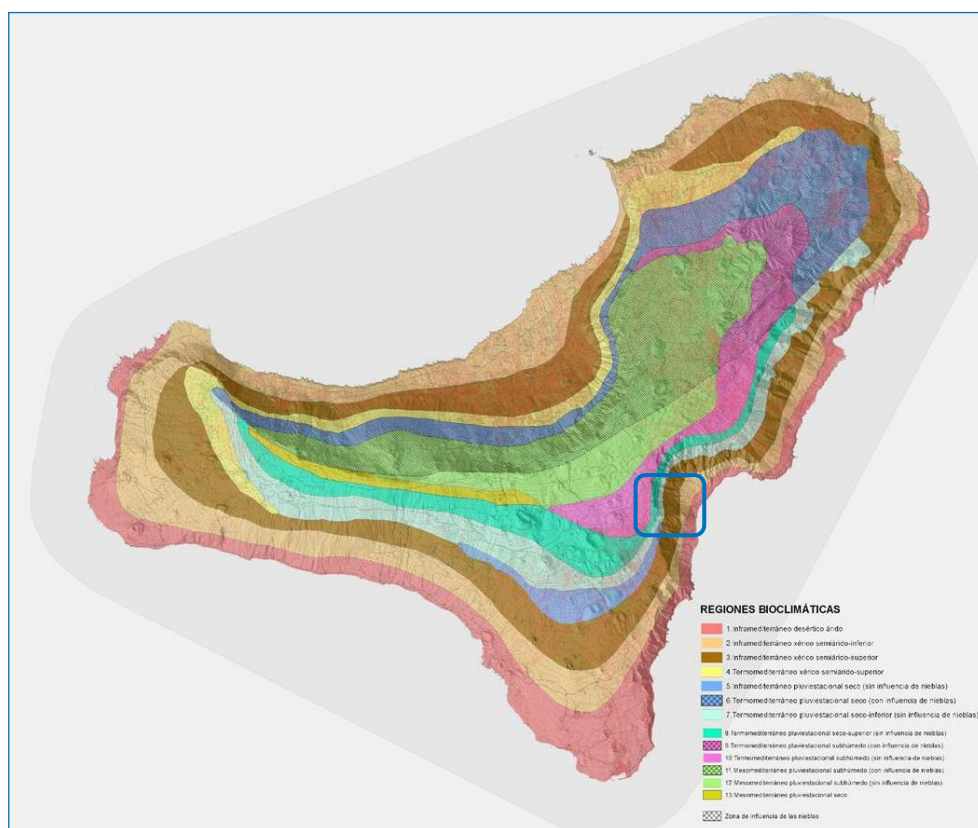
⁵

https://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/2Atlas_climatologico/Atlas_Clima_Macaronesia_Baja.pdf

⁶ https://www.gobiernodecanarias.org/agricultura/docs/desarrollo-rural/regadio/PRC_avance.pdf

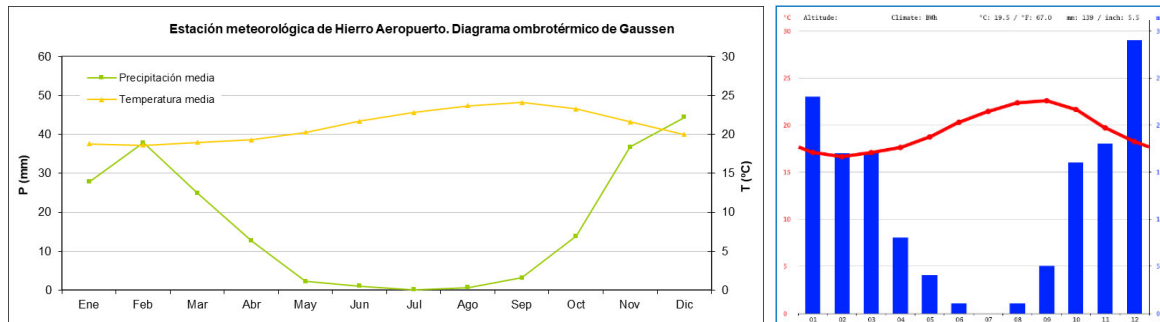
En la zona baja donde se proyecta la instalación de la EDAM las características climáticas corresponden a un clima semiárido, con relativa insolación y precipitaciones anuales bajas.

Corresponde al bioclima infracanario árido y semiárido. La pluviometría anual es muy reducida, del orden de 100 a 200mm. Es notable el efecto climático en la elevada evapotranspiración y lo reducido de la pluviometría, caracterizando a las aguas de infiltración por un elevado contenido de sales.



Fuente: DAE del PHEH Demarcación Hidrográfica ES127 El Hierro

El climograma o diagrama ombrotérmico que relaciona las temperaturas con las precipitaciones señala que hay un periodo de xericidad estival muy prolongado al comprobar que las temperaturas están por encima de las precipitaciones, salvo los meses de diciembre, enero y febrero.



Los datos de temperaturas medias anuales en cotas inferiores a los 250 m son del orden de 18° a 21°, según se recoge en la bibliografía consultada.

b) CAMBIO CLIMÁTICO

Como referencia para analizar el cambio climático se ha empleado la información generada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030⁷. Esta información recopila las proyecciones regionalizadas del cambio climático sobre España.

Las estimaciones de los cambios en la evolución futura del clima siempre están afectadas por diferentes fuentes de incertidumbre de diversas procedencias que deben ser tenidas en cuenta. Una de las mayores fuentes de incertidumbre dentro de los estudios del cambio climático es la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Los escenarios del cambio climático se han planteado como una serie de alternativas simplificadas de lo que podría suceder en el futuro.

Estos escenarios se han generado mediante modelos climáticos de circulación general con resultados aceptables a escalas hemisféricas y continentales. Para su utilización en estudios de mayor resolución se ha recurrido a técnicas de regionalización o *downscaling* pudiendo ser de naturaleza estadística o dinámica.

Los resultados de los escenarios son los correspondientes al Sexto Informe de Evaluación (AR6) del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)⁸.

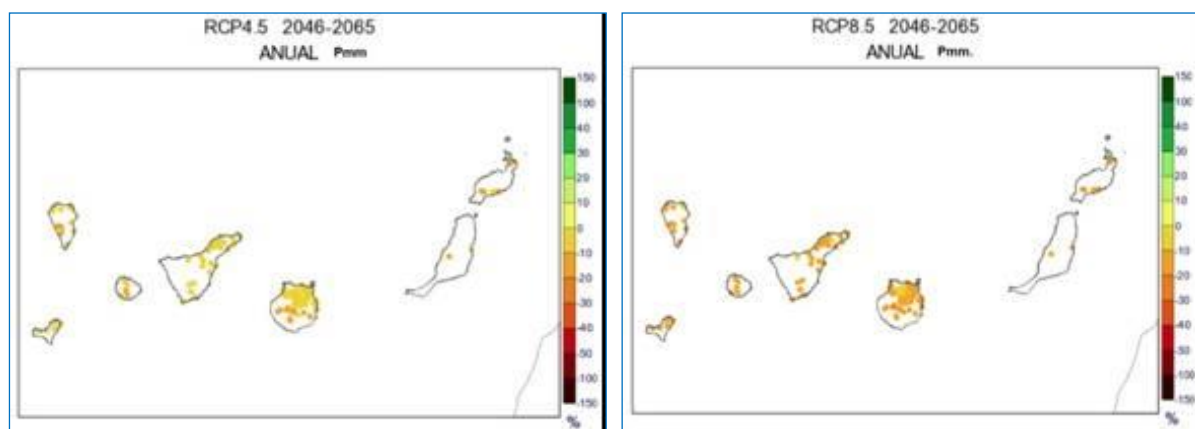
⁷ <https://www.miteco.gob.es/va/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico.html>
https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030_tcm30-512163.pdf
https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informeevaluacion_pnacc_tcm30-499212.pdf

⁸ https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat

Éstos se encuentran a disposición pública en la web de la AEMET. Incluyen además un Atlas Interactivo del IPCC que permite visualizar los distintos climas futuros posibles a nivel global y regional.

En el AR6 se han elaborado gráficos de evolución y proyección para los períodos 2046-2065 y 2081-2100 con tres escenarios Sendas Representativas de Concentración (RCP). Éstas se identifican por su forzamiento radiativo total (diferencia entre la luz solar absorbida por la Tierra y la energía irradiada de vuelta al espacio (W/m^2)). Los resultados presentados se refieren a 3 posibles forzamientos radiativos: 8,5; 6,0 y 4,5 W/m^2 . Hasta el momento están disponibles los correspondientes a IPCC-AR5⁹ en la 'Guía de escenarios regionalizados de Cambio Climático sobre España'.

A continuación se muestran las proyecciones de la región de Canarias para el período 2046-2065 con un RCP de 4,5 W/m^2 y RCP de 8,5 W/m^2 que aportan datos para la isla de El Hierro.

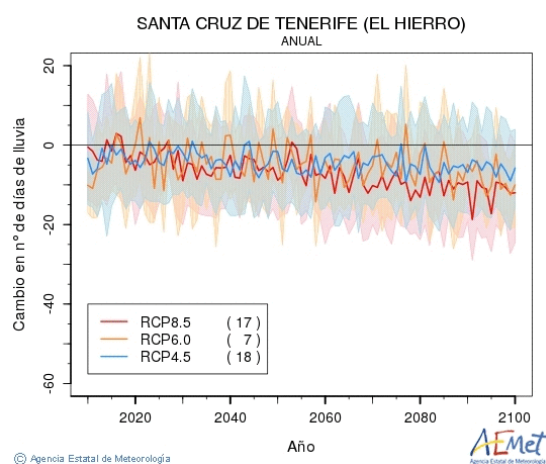
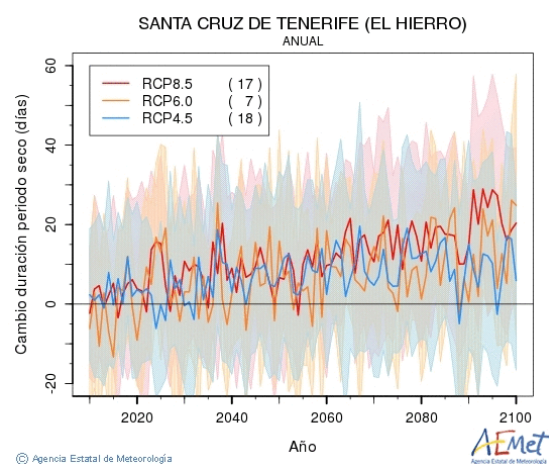
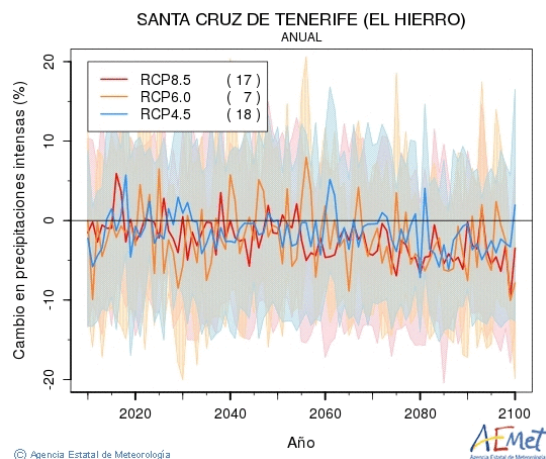
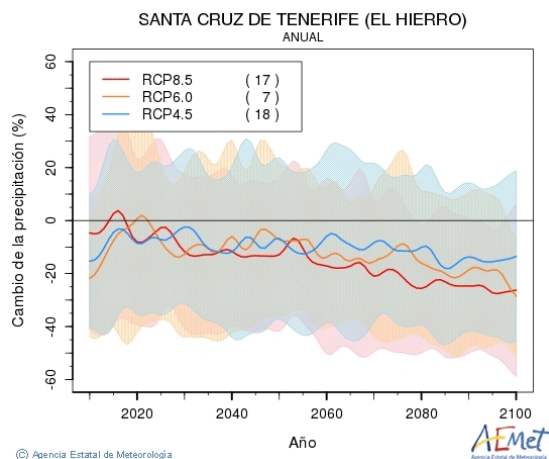


Se puede apreciar en la región una tendencia generalizada al descenso de las precipitaciones con valores comprendidos en el rango 0 y -20%.

A continuación, se muestran los gráficos de evolución relativos a precipitaciones: cambio de la precipitación (%), cambio en precipitaciones intensas (%), cambio duración de períodos secos (días) y cambio en número de días de lluvia para el período 2046-2065 y con los tres valores de RCP.

https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/proyecciones-AR6

⁹ https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/guia_escenarios_ar5_2017_tcm30-485945.pdf



Los escenarios reflejan la tendencia descendente de las precipitaciones y ascendente en cuanto al período seco.

c) EFICIENCIA ENERGÉTICA

El principio de eficiencia energética se basa en un conjunto de mejoras en los procesos productivos y optimización en los diseños de los equipos que intervienen en dichos procesos con el objeto de reducir el consumo de la energía empleada.

En los procesos de desalación de agua de mar por ósmosis inversa se debe emplear algún sistema de recuperación de energía para hacerlos más eficientes energéticamente.

El sistema de recuperación de energía se basa en el aprovechamiento de la energía generada por el caudal de salmuera (a alta presión) que sale por cada tubo del bastidor de ósmosis revertiéndola de nuevo al sistema de desalación.

El objeto es transmitir a una parte del agua de mar, impulsada por la bomba de alimentación de la planta, la presión que lleva la salmuera a la salida del bastidor de membranas. Así, el agua que entra al bastidor de membranas, con la presión de ósmosis inversa, será la suma del agua impulsada por la bomba de alta presión más el agua que suministra el recuperador de energía.

Se propone la instalación de un sistema de recuperación de energía ENERGY RECOVERY INC.¹⁰, basado en una tecnología de cámaras isobáricas. Para cada bastidor del módulo A se ha proyectado la instalación de un sistema de recuperación de energía con cámaras isobáricas para una producción variable entre 1.500-1.800 m³/día y un recobro del 40%, por lo que se dispondrá dos (2) unidades PX-Q260 con un caudal unitario máximo de 59 m³/h y una eficiencia del 97,3%. Las características serán las siguientes:

Intercambiador de presión		RE-X01-A/B
Punto de Operación 1 - 1ª Etapa		
Q _{rechazo}	112,50	m ³ /h
Coef segur	3,00	%
Q _{calculo}	115,88	m ³ /h
Modelo ERI	PX-Q260	
Q intervalo ERI	41,00	59,00 m ³ /h
Nº uds necesarias	3,00	2,00 Uds
Q unidad estimado	38,63	57,94 m ³ /h
Nº uds adoptadas	2,00	
Q _{calculo} por unidad	57,94	m ³ /h

Fuente: PROYECTO EDAM LOS CARDONES, LAS PLAYAS, T.M.DE VALVERDE

4.3. Geología, hidrogeología y geomorfología

La EDAM se ubicará sobre un área conformada por lavas basálticas procedente del vulcanismo de las Dorsales. La tubería de impulsión discurre igualmente sobre lavas basálticas e incluso el depósito regulador de destino se encuentra sobre este mismo tipo de material geológico. Con posterioridad a la emisión del Edificio El Golfo-Las Playas se inicia lo que se ha dado en llamar ‘Vulcanismo de las Dorsales’ o ejes estructurales de ‘rift’.

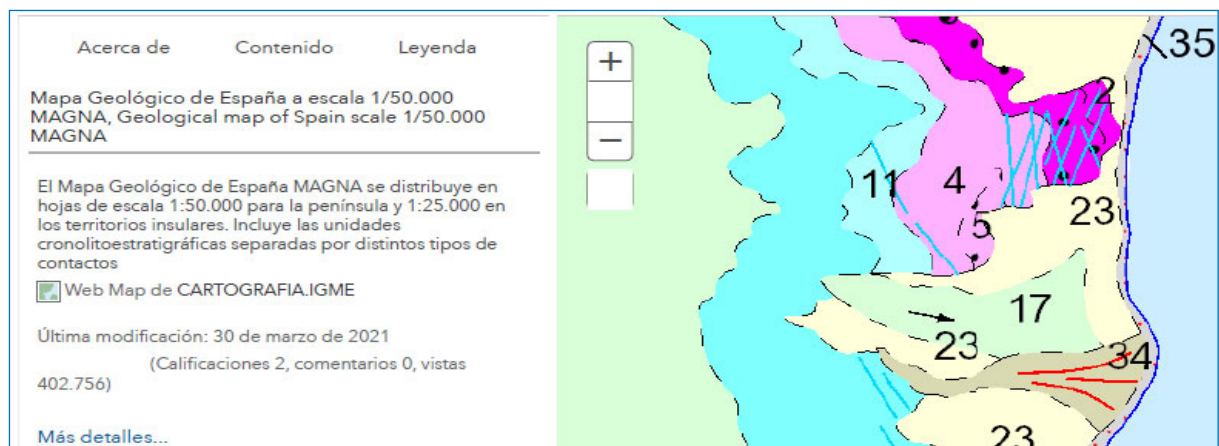
¹⁰ <https://energyrecovery.com/> <https://aedyr.com/entidad/energy-recovery/>

Estas emisiones se han sucedido en el tiempo desde hace unos 158.000 años, hasta épocas recientes. Tras la construcción volcánica del Edificio El Golfo-Las Playas, se produce en la isla un intenso período erosivo que queda registrado por los potentes depósitos que tapizan el arco de Las Playas.

Las coladas basálticas cubren una gran parte de la superficie de la isla. Son mayoritariamente coladas básicas de tipo “aa” que, en superficie, dan lugar a campos de escorias y bloques de lava. Los espesores de las coladas son variables desde 2-3 m hasta 6-9 m.



Fuente: Mapa Geológico IDECanarias.



Fuente: Mapa Geológico de España a escala 1/50.000 MAGNA¹¹.

Los pozos de captación se ejecutarán sobre materiales geológicos que corresponden a depósitos sedimentarios detríticos compuestos por materiales de diferente naturaleza y granulometría. En esta zona del arco de Las Playas, estos depósitos presentan una forma seudotriangular y recuerdan a los cerros faceteados que suelen aparecer asociados a los

¹¹ <https://igme.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=92d3a8e400b44daf911907d3d7c8c7e9>

escarpes de falla; no en vano en esta zona existen algunas fallas y un posible arco de deslizamiento abortado, según señala la descripción de las unidades litológicas del Mapa geológico de El Hierro, disponible en el Sistema de Información Territorial de Canarias (IDECanarias).

En el Estudio General de la Demarcación del Plan Hidrológico del tercer ciclo se hace referencia a los ensayos de bombeo realizados en los sondeos de toma de agua de mar de la desaladora de El Golfo, que de la interpretación de los descensos específicos se tiene un valor estimado de transmisividad hidráulica (T)¹² del orden de 17.000 a 25.000 m²/día, valor que es extraordinariamente alto. Este valor tan elevado de la transmisividad se da también en las tomas de agua de mar de los sondeos de toma de las otras dos desaladoras existentes en la actualidad (EDAM Restinga y EDAM Los Cangrejos).

Respecto al pozo filtrante, éste se ejecutará sobre materiales correspondientes a coluviones y depósitos de ladera que afloran al pie de los grandes escarpes de la isla como el de Las Playas (y en El Golfo). Se trata de arenas, cantos y bloques, angulosos y subangulosos, muy heterométricos, de composición basáltica (s.l.). Cabe señalar que la acumulación de depósitos sedimentarios recientes (Cuaternario) es escasa en la isla debido a la juventud en su formación geológica y a su relieve tan agreste.

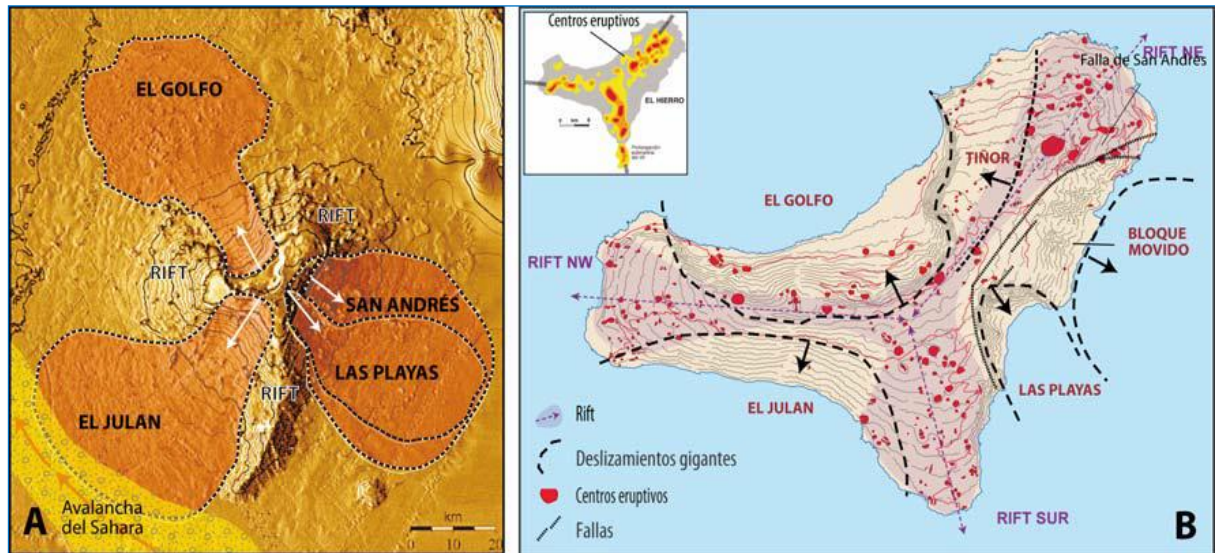
En cuanto a la geomorfología, toda esta zona del arco de Las Playas constituye una unidad geomorfológica perfectamente individualizada que está integrada en un área generada por un deslizamiento gravitacional instantáneo, tal como ocurriera con la génesis de El Golfo.

Los deslizamientos gravitacionales tienen lugar por la existencia de 'rifts' vigorosos, como ocurre principalmente en las fases de desarrollo juvenil de las islas, favorece la generación de deslizamientos masivos y su reiteración.

¹² Transmisividad: es el volumen de agua que atraviesa una banda de acuífero de ancho unitario en la unidad de tiempo y bajo la carga de un metro.

https://www.researchgate.net/profile/Manuel-Rodriguez-80/publication/263918938_Hidrogeologia_basica_Las_aguas_subterraneas_y_su_flujo/links/614995fe519a1a381f71bc1d/Hidrogeologia-basica-Las-aguas-subterraneas-y-su-flujo.pdf
https://hidrologia.usal.es/temas/Conceptos_Hidrogeol.pdf

En el caso de la isla de El Hierro, la más joven de las Canarias y en un estadio aún incipiente de desarrollo (las lavas emergidas más antiguas datadas tienen 1.12 Ma), es un excelente ejemplo de la interrelación rifts-megadeslizamientos (ver fig. adjunta).



Fuente: *Megadeslizamientos en las Islas Canarias*. Carracedo, JC et al. (2009). *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT, 17.1)* 44-56¹³

Entre las conclusiones del citado artículo se señala que: “Los megadeslizamientos aportan importantes recursos económicos. Generan espectaculares paisajes de gran atractivo turístico, y facilitan la creación de depresiones favorables para la acumulación de reservas de agua subterránea, almacenada en las formaciones de relleno de las cuencas de deslizamiento y retenido su flujo vertical por las correspondientes brechas.”

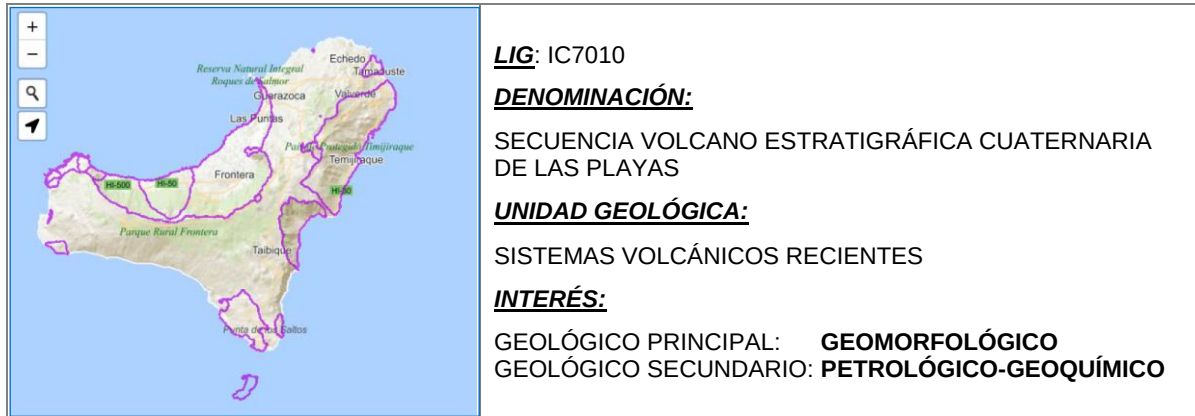
El inventario español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) elaborado por el IGME¹⁴ señala un total de 22 espacios catalogados dentro de este inventario para la isla de El Hierro.

El proyecto de la EDAM Los Cardones-Las Playas se ubica en el LIG identificado con el código IC7010 cuya denominación es: Secuencia volcano-estratigráfica cuaternaria de Las Playas¹⁵.

¹³ <https://digital.csic.es/bitstream/10261/21189/1/Megadeslizamientos%20en%20Canarias.pdf>
https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/6193/4/0625871_00000_0000.pdf

¹⁴ <https://info.igme.es/ielig/>

¹⁵ <https://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=IC7010>



Descripción:

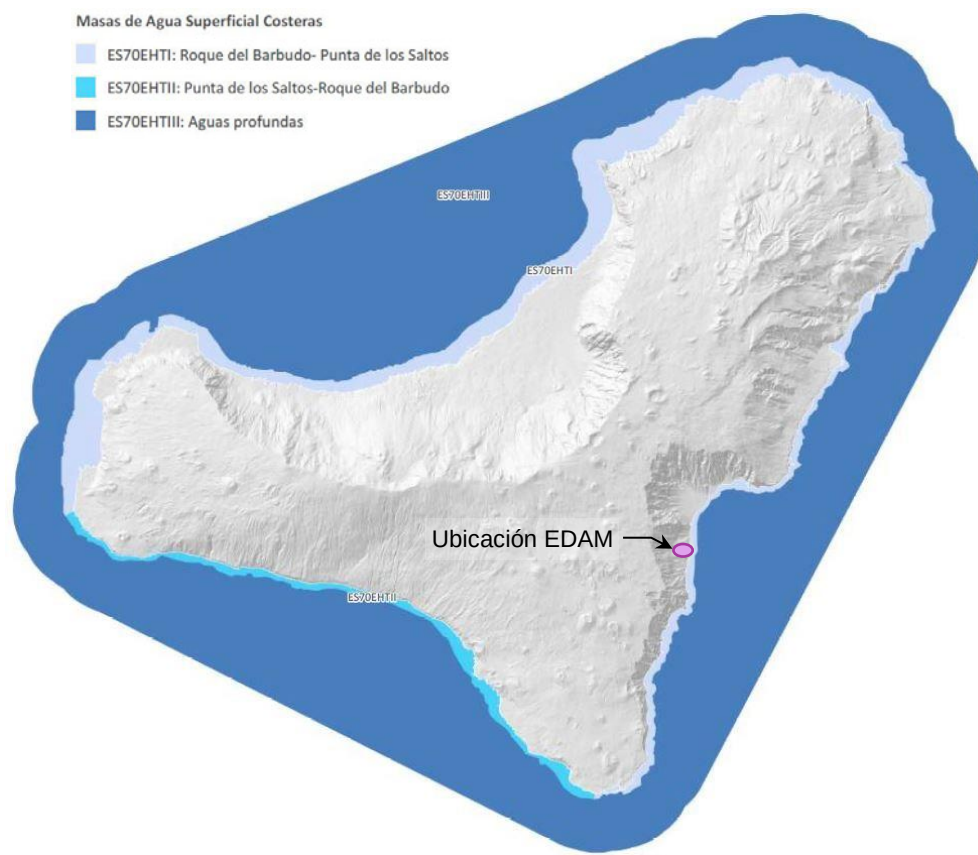
Se trata de un anfiteatro producido por megadeslizamientos que afectaron al flanco oriental de los edificios Tiñor, El Golfo-Las Playas y a las dorsales nororiental y meridional de la Isla. En sus escarpes aparecen bien representados las rocas que formaron el edificio Tiñor, El Golfo-Las Playas y las dorsales nororiental y meridional de la Isla. Este arco tiene casi 8 kilómetros de perímetro y se data entre hace 175.000 y 145.000 años. Posteriormente, la erosión ha ido socavando la cabecera del anfiteatro rocoso, generando un paisaje de vertiginosos escarpes. En la parte más baja de este arco apreciamos la sucesión de coladas y piroclastos basálticos pertenecientes al Edificio Tiñor, que se distinguen porque están inclinados hacia el mar y se encuentran atravesados por numerosos diques verticales de basalto. A media altura, sobre una amplia superficie inclinada, o discordancia angular, marcada por un potente almagra, que se apoya sobre las rocas del Edificio Tiñor, existen varias coladas basálticas horizontales sobre las que aparecen coladas de traquitas de gran espesor de color claro del Edificio El Golfo-Las Playas. El escarpe culmina en coladas y piroclastos basálticos de la Dorsal Nororiental. Sobre la parte septentrional de la depresión caen en cascada las coladas basálticas procedentes de las erupciones de la Dorsal Nororiental que se intercalan con diversos niveles de piedemonte.

Interés geomorfológico y petrológico. Este LIC se incluye en el Monumento Natural de Las Playas y es un lugar de especial interés del Geoparque de El Hierro.

4.4. Masas de Agua

Según el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de El Hierro (en adelante PHEH) la captación de agua marina de la EDAM, aunque se realiza a través de

sondeos está asociada a la masa de agua superficial costera natural ES70EHTI 'Roque del Barbudo – Punta de Los Saltos' de 26,13 km² de extensión.



Fuente: PHEH. Ciclo de Planificación Hidrológica 2021 2027

La masa de agua, según el PHEH en vigor, mantiene el buen estado químico y ecológico definido en el primer ciclo:

Tabla 171 Evolución temporal del estado ecológico de las MASp naturales

CATEGORÍA	VALORACIÓN ESTADO ECOLÓGICO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO		TERCER CICLO	
		Nº MASAS	%	Nº MASAS	%	Nº MASAS	%
Costera natural	Muy Bueno	-	-	-	-	-	-
	Bueno	3	100	3	100	3	100
	Moderado	-	-	-	-	-	-
	Deficiente	-	-	-	-	-	-
	Malo	-	-	-	-	-	-
	Total	3	100	3	100	3	100
	Desconocido	-	-	-	-	-	-

Tabla 172 Evolución temporal del estado químico de las MASp naturales

CATEGORÍA	VALORACIÓN ESTADO ECOLÓGICO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO		TERCER CICLO	
		Nº MASAS	%	Nº MASAS	%	Nº MASAS	%
Costera natural	Bueno	3	100	3	100	3	100
	No alcanza el buen estado	-	-	-	-	-	-
	Total	3	100	3	100	3	100
	No valorado	-	-	-	-	-	-

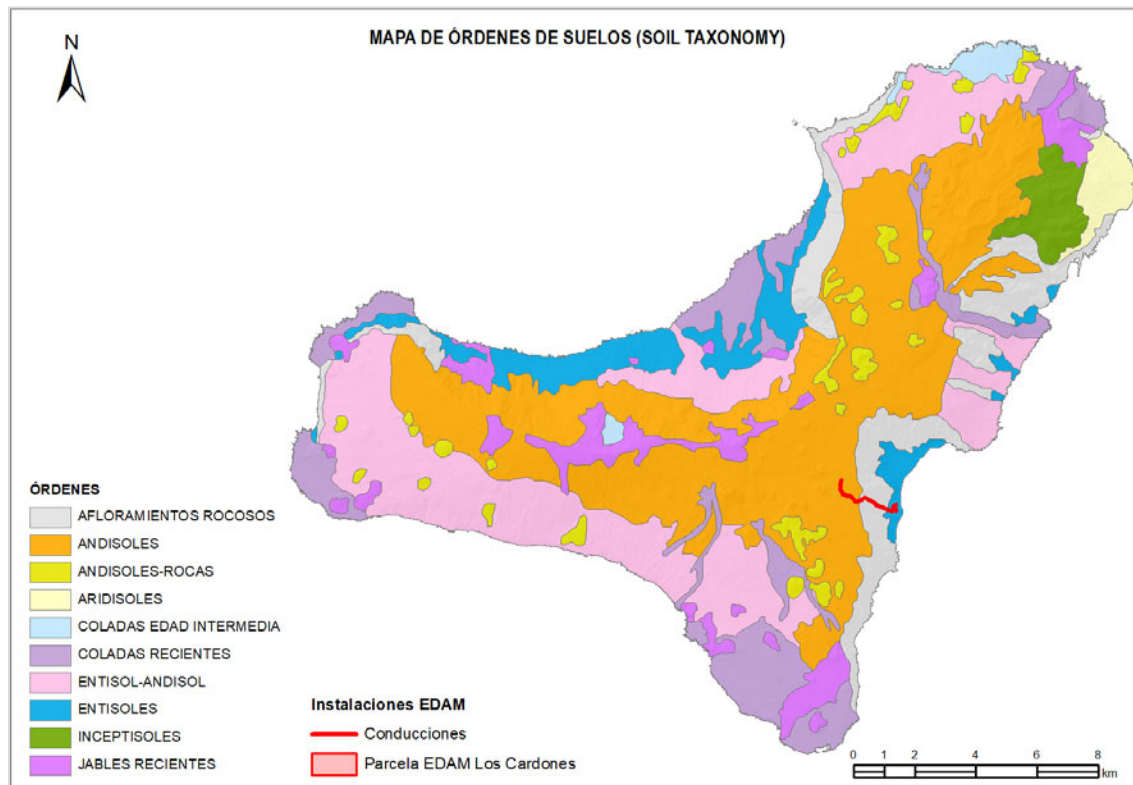
En el PHEH (ciclo de planificación 2021-2027) atendiendo a la inexistencia de impactos ni presiones significativas que pongan en riesgo el buen estado de las masas de agua, se concluye que las masas no tienen riesgo de incumplir los objetivos medioambientales que estipula la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) ¹⁶.

Respecto de los vertidos por desaladoras, actualmente, una parte de generación de agua potable en El Hierro se centra en la desalación de agua salada. Las salmueras producidas en las EDAM se vierten al subsuelo mediante sondeos en la zona costera (a menos de 75 m de la línea de costa) con profundidad de unos 30 m. Hasta el momento no se han observado incrementos significativos de los valores de conductividad, con lo que el PHEH estima que este método de vertido de salmuera, en el caso concreto de la DH de El Hierro, es el más adecuado frente a la utilización de emisarios submarinos. Asimismo, considera que esta presión no es significativa en ninguna de las masas de agua subterránea.

¹⁶ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2000-82524> DOCE nº 327, de 22.12.2000.
https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/aguas-superficiales/concepto-estado/textos_legislativos.html
<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj?locale=es> / <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj>

4.5. Edafología

La característica general de los suelos existentes en la isla de El Hierro es su escaso desarrollo al tratarse de una isla joven, la más joven del archipiélago pues emergió hace 2-1,7 Ma (Fuente: IGN. Centro Nacional de Información Geográfica)¹⁷.



Fuente: Plan Insular de Ordenación de El Hierro (PIO).

El tipo de suelo identificado en los emplazamientos correspondientes a la EDAM Los Cardones y sus zonas de captación y vertido pertenece al orden de los *Entisoles*, se trata de suelos muy jóvenes, formados sobre materiales recientes y/o difíciles de alterar, con abundantes líquenes y vegetación arbustiva de escaso porte. Son suelos poco evolucionados.

En cuanto al trazado de la conducción de impulsión de agua producto proyectado, la mayor parte de los tramos 1 y 2 se localizan sobre afloramientos rocosos de elevadas pendientes que impiden la formación de suelos. En el resto de tramos hasta llegar al depósito de almacenamiento existente de Las Casas, el tipo de suelo pertenece al orden de los *Andisoles* caracterizado por su color oscuro, gran fertilidad debido a su alta

¹⁷ https://www.ign.es/web/resources/sismologia/tproximos/sismotectonica/pag_sismotectonicas/canarias.html

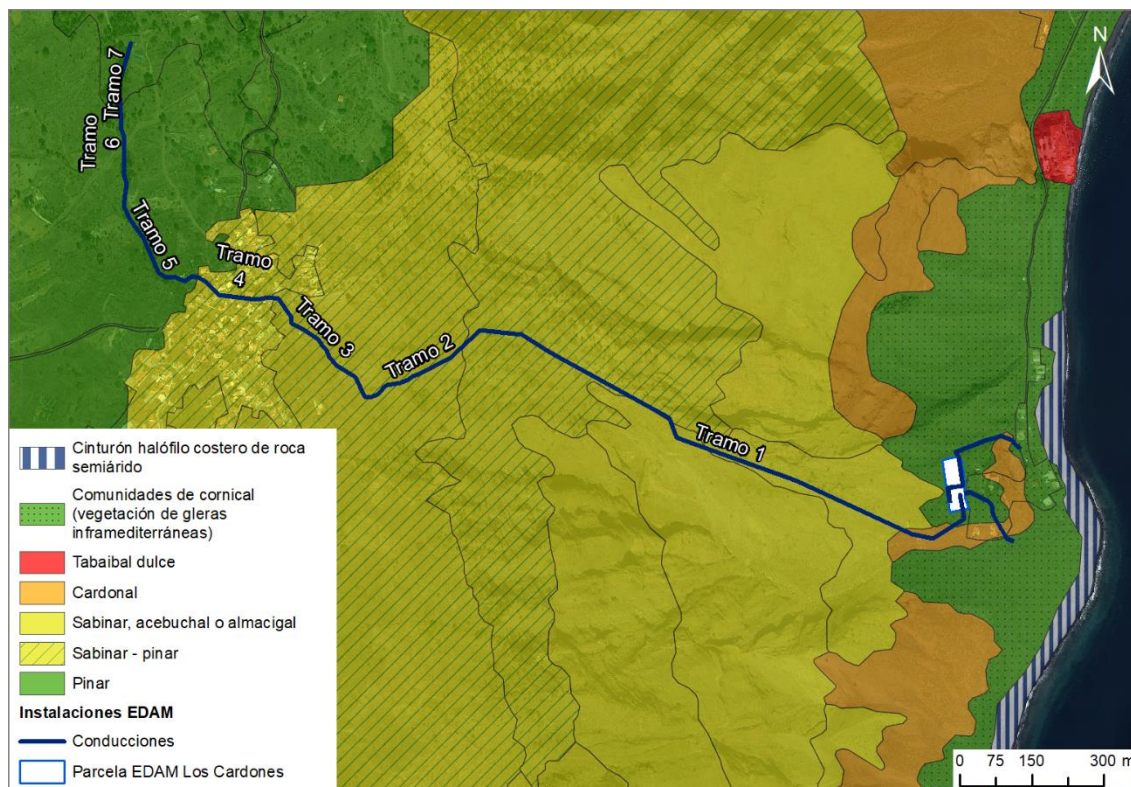
capacidad de retención de nutrientes y agua, alta porosidad y por su ligera acidez dada la presencia de ácidos orgánicos y minerales solubles en el suelo.

4.6. Vegetación y Flora

La vegetación potencial en la zona de implantación de la desaladora, zona de captación y filtración estaría representada por las comunidades de *Periploca laevigata* (cornical glerícola) y cardonal (*Aeonio valverdensis-Euphorbietum canariensis*).

En el tramo 1 de la impulsión de agua producto (agua desalada) la vegetación potencial pertenecería mayoritariamente el bosque termoesclerófilo o sabinar herreño (*Rubio fruticosae-Juniperetum canariensis*) y el sabinar - pinar (*subas. pinetosum canariensis*), el cual sería la subasociación dominante para los tramos de impulsión 2, 3 y 4. Ambas formaciones pertenecerían a la macroserie termo-infracanaria semiárida-seca de la sabina que conforman los sabinares de Canarias.

Los tramos 5, 6 y 7 tendrían como vegetación potencial el pinar herreño (*Bystropogono ferrensis-Pinetum canariensis*) que perteneciente a la macroserie mesocanaria seca del pino canario.

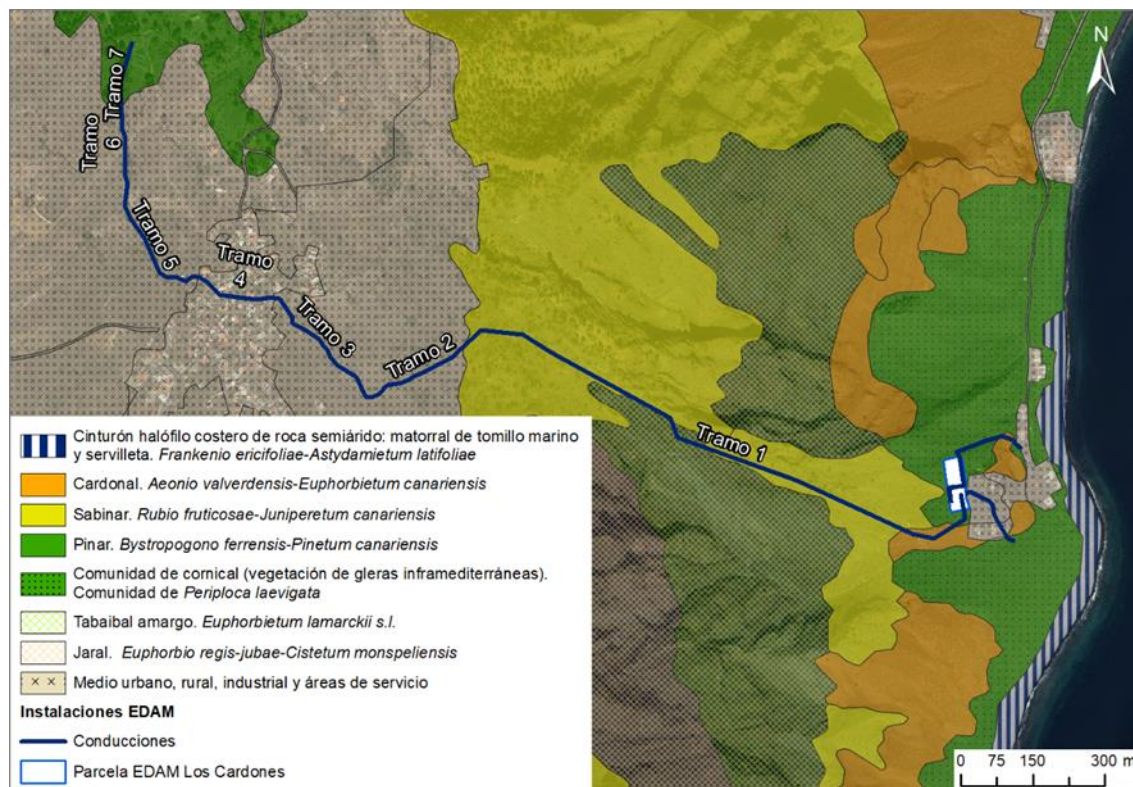


Vegetación potencial del área de estudio. Fuente: Mapa de vegetación de Canarias.

Gobierno de Canarias. 2022.

Actualmente el entorno inmediato a las instalaciones se encuentra notablemente transformado. La presión antrópica mediante diversas actuaciones como la carretera y las viviendas residenciales en la zona baja próxima a la costa, así como los vestigios del pastoreo en toda el área han provocado la degradación de las formaciones vegetales originales. La más notable ha supuesto la alteración de la formación del sabinar por una vegetación de sustitución caracterizada por un tabaibal amargo (*Rubio fruticosa* – *Juniperetum canariensis* facies de *Euphorbia lamarckii*) y un cerrillal de la asociación fitosociológica *Cenchrus ciliaris*-*Hyparrhenietum sinaicae*.

De esta forma, la vegetación actual o real es la que figura en la imagen siguiente:

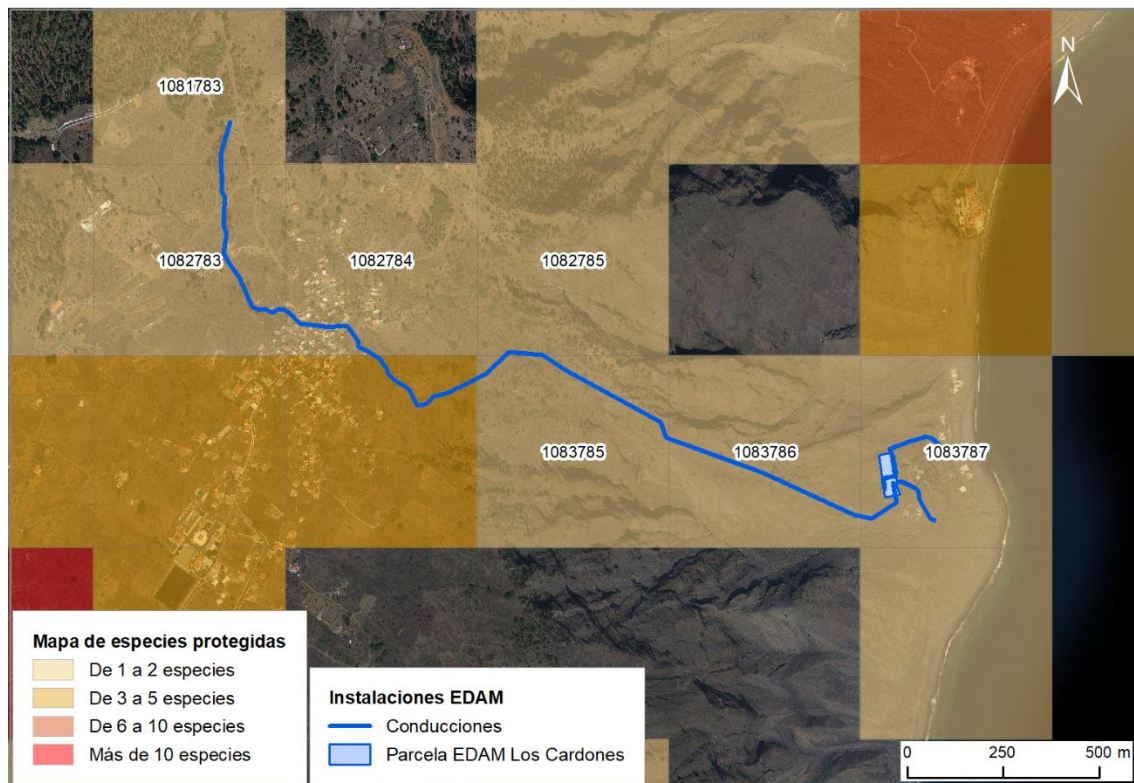


Vegetación actual del área de estudio. Fuente: Mapa de vegetación de Canarias. Gobierno de Canarias. 1998-2001.

Respecto a la flora existente en la zona se ha procedido a realizar las siguientes tareas:

- 1.- consultas bibliográficas.
- 2.- realización de listados e inventarios florísticos en campo.

1.- Realización de consultas a la Base de datos del Banco del Inventario Natural de Canarias (BIOCAN) que incluye a su vez al Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias (BIOTA). De igual modo, se ha consultado la distribución de las especies protegidas en el mapa de Especies Protegidas creado a partir de la información del Banco de Datos de Biodiversidad. Esta distribución se organiza en cuadrículas de 500x500 metros conforme a una malla regular que abarca todo el territorio de las islas. Las cuadrículas que aparecen en este mapa tienen documentadas en el Banco de Datos de Biodiversidad la presencia de una o más especies protegidas.



Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias. 2024. Elaboración propia.

De las especies incluidas en las cuadrículas seleccionadas y señaladas en la imagen anterior, ninguna de ellas se corresponde con especies de la flora vascular silvestre.

2.- Realización de listados e inventarios florísticos en campo, tanto sobre la parcela que ocupará la instalación de la EDAM como en los tramos de las tuberías de impulsión y la de rechazo hasta el pozo filtrante.

Metodología empleada.

El trabajo de campo ha consistido en realizar inventarios florísticos en diferentes lugares donde se desarrolla el proyecto de la EDAM Los Cardones – Las Playas incluyendo los tramos de la tubería de impulsión que va desde la EDAM en la zona baja y costera (T.M. Valverde) hasta el depósito regulador en Las Casas (T.M. El Pinar) con el fin de obtener un listado detallado a modo de inventario de todas las especies presentes en el área de influencia del proyecto. En este sentido, se ha procedido en el ámbito de estudio de dos maneras.

1º. Listados florísticos en los lugares por donde discurre la tubería de impulsión (7 tramos definidos), en el área donde se encuentra el depósito regulador en Las Casas y en las áreas donde se ejecutan los pozos de captación y de vertido.

2º. Inventarios sintéticos en la parcela donde se instalará la EDAM

Todos aquellos datos referidos a esta parte del trabajo fueron anotados en un cuaderno de campo y en ocasiones se realizó igualmente un registro fotográfico.

Se ha podido realizar la identificación *in situ* de la mayoría de las especies presentes, mediante la observación de sus caracteres macromorfológicos vegetativos y florales. No se ha requerido de tareas en laboratorio para identificar taxones que necesitaran una determinación más precisa o que presentaban variables fenotípicas confusas.

1.- Listados florísticos en diferentes áreas del proyecto:

DEPÓSITO → pinar con tagasaste	
Nombre científico	Nombre común
<i>Pinus canariensis</i>	pino canario
<i>Chamaecytisus proliferus ssp. proliferus</i>	tagasaste
<i>Asphodelus sp.</i>	gamona
<i>Cheirolophus</i>	cabezón
<i>Echium hierrense</i>	tajinaste
<i>Micromeria hierrensis</i>	tomillo salvaje
<i>Psoralea bituminosa</i>	tedera
<i>Salvia canariensis</i>	salvia morisca
<i>Sonchus</i>	cerraja

TRAMO 7 → pinar con tagasaste	
Nombre científico	Nombre común
<i>Pinus canariensis</i>	pino canario
<i>Chamaecytisus proliferus ssp. proliferus</i>	tagasaste
<i>Asphodelus sp.</i>	gamona
<i>Ficus carica</i>	higuera
<i>Micromeria hierrensis</i>	tomillo salvaje
<i>Opuntia maxima</i>	tunera
<i>Periploca laevitaga</i>	cornical
<i>Prunus sp.</i>	frutal

TRAMO 6 → pista de tierra, matorral de sustitución	
Nombre científico	Nombre común
<i>Asphodelus sp.</i>	gamona
<i>Chamaecytisus proliferus ssp. proliferus</i>	tagasaste
<i>Ficus carica</i>	higuera
<i>Prunus sp</i>	frutal
<i>Psoralea bituminosa</i>	tedera
<i>Sonchus</i>	cerraja

TRAMO 3a) → próximo al T4 y cauce	
Nombre científico	Nombre común
<i>Aeonium hierrense</i>	bejeque
<i>Aeonium valverdense</i>	bejeque
<i>Euphorbia lamarckii</i>	tabaiba salvaje
<i>Ficus carica</i>	higuera
<i>Foeniculum vulgare</i>	hinojo
<i>Nicotiana glauca</i>	tabaco moro
<i>Opuntia maxima</i>	tunera
<i>Pinus canariensis (margen izqda.)</i>	pino canario
<i>Prunus sp</i>	frutal
<i>Psoralea bituminosa</i>	tedera
<i>Rumex lunaria</i>	calcosa
<i>Sonchus</i>	cerraja

TRAMO 3b) → sendero (delimitado por muro de piedra seca)	
Nombre científico	Nombre común
<i>Aeonium valverdense</i>	bejeque
<i>Agave americana</i>	pitara
<i>Artemisia thuscula</i>	incienso
<i>Echium hierrensis</i>	tajinaste
<i>Euphorbia lamarckii</i>	tabaiba salvaje
<i>Ficus carica</i>	higuera
<i>Foeniculum vulgare</i>	hinojo
<i>Micromeria hierrensis</i>	tomillo salvaje
<i>Nicotiana glauca</i>	tabaco moro
<i>Opuntia maxima</i>	tunera
<i>Poa annua</i>	poa común
<i>Psoralea bituminosa</i>	tedera
<i>Rumex lunaria</i>	calcosa
<i>Silene vulgaris</i>	conejera
<i>Sonchus</i>	cerraja

TRAMO 2a) → sendero (camino entre muros de piedra seca)	
Nombre científico	Nombre común
<i>Aeonium valverdense</i>	bejeque
<i>Agave americana</i>	pitara
<i>Artemisia thuscula</i>	incienso
<i>Carlina salicifolia</i>	malpica, cabezote
<i>Chamaecytisus proliferus ssp. proliferus</i>	tagasaste
<i>Echium hierrensis</i>	tajinaste
<i>Euphorbia lamarckii</i>	tabaiba salvaje
<i>Hypericum canariense</i>	granadillo
<i>Kleinia neriifolia</i>	verode
<i>Micromeria hierrensis</i>	tomillo salvaje
<i>Psoralea bituminosa</i>	tedera
<i>Rumex lunaria</i>	calcosa
<i>Sonchus</i>	cerraja

TRAMO 2b) → sendero (rupícolas)	
Nombre científico	Nombre común
<i>Aeonium valverdense</i>	bejeque
<i>Aeonium hierrense</i>	bejeque
<i>Greenovia aurea</i>	pastel de risco
<i>Tolpis laciariata</i>	lechuguilla salvaje
<i>Sonchus</i>	cerraja

TRAMO 1) → sendero (zona alta. Pinar)	
Nombre científico	Nombre común
<i>Artemisia thuscula</i>	incienso
<i>Asphodelus sp.</i>	gamona
<i>Cistus monspeliensis</i>	jaguarzo
<i>Euphorbia lamarckii</i>	tabaiba salvaje
<i>Gonospermum canariense</i>	sanjuanero
<i>Hyparrhenia sinaica</i>	cerrillo
<i>Kleinia neriifolia</i>	verode
<i>Lotus sessilifolius</i>	corazoncillo
<i>Opuntia maxima</i>	tunera
<i>Psoralea bituminosa</i>	tedera
<i>Rubia fruticosa</i>	tasaigo

CAPTACIÓN → parcela (zona baja, costera)	
Nombre científico	Nombre común
<i>Aeonium hierrense</i>	bejeque
<i>Cenchrus ciliaris</i>	panasco

CAPTACIÓN → parcela (zona baja, costera)	
<i>Euphorbia canariensis</i>	cardón
<i>Kleinia neriifolia</i>	verode
<i>Lavandula canariensis</i>	matorrisco
<i>Periploca laevigata</i>	cornical
<i>Rumex lunaria</i>	calcosa
<i>Schizogyne sericea</i>	salado blanco
Especies exóticas invasoras (jardín)	
<i>Acacia cyanophylla</i>	acacia azul
<i>Aloe barbadensis</i>	aloe
<i>Caesalpinia gilliesii</i>	alfiletero
<i>Nicotiana glauca</i>	tabaco moro

IMPULSIÓN 1a) → tubería del pozo de captación a la EDAM	
Nombre científico	Nombre común
<i>Aeonium valverdense</i>	bejeque
<i>Aeonium hierrense</i>	bejeque
<i>Artemisia thuscula</i>	incienso
<i>Euphorbia canariensis</i>	cardón
<i>Euphorbia lamarckii</i>	tabaiba salvaje
<i>Kleinia neriifolia</i>	verode
<i>Periploca laevigata</i>	cornical
<i>Schizogyne sericea</i>	salado blanco

IMPULSIÓN 1b) → barranquillo a la EDAM	
Nombre científico	Nombre común
<i>Aeonium valverdense</i>	bejeque
<i>Euphorbia canariensis</i>	cardón
<i>Euphorbia lamarckii</i>	tabaiba salvaje
<i>Kleinia neriifolia</i>	verode
<i>Periploca laevigata</i>	cornical
<i>Schizogyne sericea</i>	salado blanco

POZO FILTRANTE → (cauce barranquillo, lecho arenoso con bolos heterométricos)	
Nombre científico	Nombre común
<i>Echium decaisnei*</i>	tajinaste blanco
<i>Kleinia neriifolia</i>	verode
<i>Nicotiana glauca</i>	tabaco moro
<i>Periploca laevigata</i>	cornical
<i>Rumex lunaria</i>	calcosa
<i>Schizogyne sericea</i>	salado blanco

POZO FILTRANTE → (cauce barranquillo, lecho arenoso con bolos heterométricos)

Especies exóticas invasoras (jardín)**

<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	tunera de jardín
--------------------------------------	------------------

* = *Echium decaisnei* es una especie introducida en la isla como elemento de jardinería.

** = La presencia de esta especie altamente invasora obedece a la presencia en los jardines de una vivienda situada al borde del cauce del barranco.

2.- Inventario florístico en la parcela donde se prevé la instalación de la EDAM:

Se ha realizado un total de 2 inventarios, siguiendo la metodología fitosociológica establecida por la Escuela de Zúrich-Montpellier (Braun Blanquet, 1979), denominada actualmente fitosociología sigmatista¹⁸. El Inventario fitosociológico constituye la técnica de muestreo básica dentro del método fitosociológico. Este método recoge la información directamente de las especies que componen las comunidades vegetales, estudiando así su composición florística.

Se ha procedido a realizar los inventarios florísticos en 2 unidades muestrales correspondientes a parcelas de 5 x5 m siguiendo el referido método fitosociológico.

nº de orden	1	2
coordenadas	X = 208.077	X = 208.068
	Y = 3.068.657	Y = 3.068.724
altitud	Z = 85 m	Z = 90 m
Superficie de la parcela	25 m ²	25 m ²
nº especies	8	9
Especies (nombre científico) Presencia		
- <i>Aeonium valverdense</i>	1	1
- <i>Cenchrus ciliaris</i>	1	1
- <i>Euphorbia canariensis</i>	1	1
- <i>Euphorbia lamarckii</i>	1	1
- <i>Forsskaolea angustifolia</i>	0	1
- <i>Kleinia neriifolia</i>	1	1
- <i>Lavandula canariensis</i>	1	1
- <i>Periploca laevigata</i>	1	1
- <i>Schizogyne sericea</i>	1	1

Presencia:	0 = ausente / 1 = presente
1	Unidad de muestreo 1 situada en el interior de la parcela de la EDAM
2	Unidad de muestreo 2 situada en el interior de la parcela de la EDAM

Cuadro resumen de las unidades muestrales en el ámbito de la parcela de la EDAM 'Los Cardones-Las Playas'

¹⁸ Diccionario RAING / <https://diccionario.raing.es/es/lema/metodología-fitosociológica-sigmatista>



= inventarios en la parcela de ocupación.

Ámbito del estudio de vegetación y flora: inventarios florísticos en la parcela de la EDAM 'Los Cardones-Las Playas'

El inventario sintético a través de los índices de presencia se detalla en la tabla siguiente:

INVENTARIO:	1	2		
LOCALIDAD:	Los Cardones	Los Cardones		
Fecha	27/06/2024	27/06/2024		
Superficie	25 m ²	25 m ²		
Altitud	85 m	90 m		
Orientación	E	E		
Pendiente	%	%		
Cobertura	2-3	2-3		
Especies:			N	IP
- <i>Aeonium valverdense</i>	2	2	2	II
- <i>Cenchrus ciliaris</i>	1	1	2	I
- <i>Euphorbia canariensis</i>	3	2	2	II
- <i>Euphorbia lamarckii</i>	3	3	2	III
- <i>Forsskaolea angustifolia</i>	--	+	1	I
- <i>Kleinia neriifolia</i>	1	2	2	I
- <i>Lavandula canariensis</i>	2	2	2	II
- <i>Periploca laevigata</i>	3	3	2	II
- <i>Schizogyne sericea</i>	3	3	2	III

N = nº de veces que aparece
IP = índice de presencia

Como referencia bibliográfica se ha consultado las siguientes obras:

- Acebes Ginovés, J. R., León Arencibia, M. C., Rodríguez Navarro, M. L., del Arco Aguilar, M., García Gallo, A., Pérez de Paz, P. L., Rodríguez Delgado, O., Martín

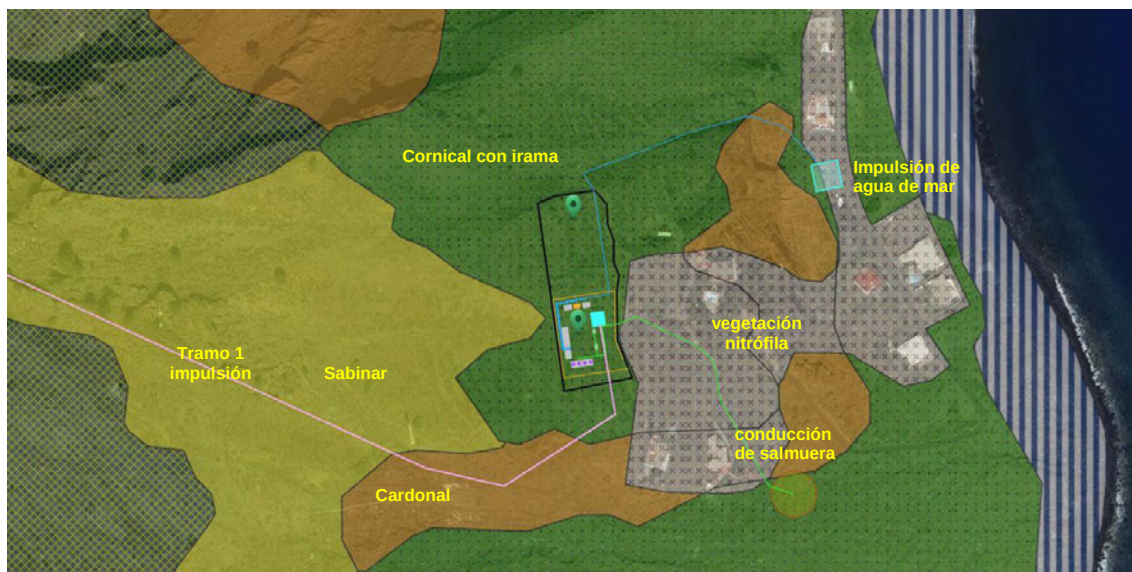
Osorio, V. E. & Wildpret de la Torre, W. (2010). Pteridophyta y Spermatophyta. En: Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres.

- Bramwell, D. & Z. I. Bramwell (2001). Flores Silvestres de las Islas Canarias. Ed. Rueda, Madrid.
- Braun-Blanquet J (1979) Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones, Madrid.

Se puede observar que ambos inventarios prácticamente son idénticos en cuanto a composición, número de especies y cobertura. Se trata de antiguas parcelas de cultivo en desuso (recogidas en el mapa de Bancales de Canarias publicado en el IDECAN), en las que ha tenido lugar un proceso de regeneración natural

Están presentes los elementos característicos de la comunidad de cornical (*Periploca laevigata*) con tabaiba amarga o salvaje (*Euphorbia lamarckii*) y salado blanco (*Schizogyne sericea*). Se trata de un matorral nanofanerófito que conforma una comunidad anemógena y que ocupa lugares próximos a la costa con materiales como derrubios y coluviones e incluso sobre lapillis meteorizados. La subasociación con *Schizogyne sericea* (salado blanco) aparece ampliamente extendida en esta área del piso bioclimático infracanario árido y semiárido.

En las inmediaciones aparece la formación del cardonal herreño (*Aeonio valverdensis-Euphorbietum canariensis*) por el que discurre el sendero y a su vez el tramo 1 de la conducción de impulsión. En esta zona aparece el cardonal acompañado de *Euphorbia lamarckii* y de *Periploca laevigata*, conformando lo ejemplos típicos de las facies de tabaibal amargo y de cornical respectivamente. Al ascender en cota, el cardonal se adentra en el dominio del sabinar (*Rubio-Juniperetum canariesis*) como expresión del bosque termófilo propio del piso bioclimático inframediterráneo semiárido superior.



Mapa de vegetación real en la zona de la EDAM Los Cardones – Las Playas.

Se han recorrido a pie diversos segmentos de los diferentes tramos en que se ha dividido la tubería de impulsión. En ellos se han realizado los listados de la flora observada en cada recorrido de cada tramo, anotando todas las especies presentes. De igual forma se ha procedido en las zonas de los pozos de captación (de agua de mar) y en el área del pozo de filtración (vertido de salmuera).

Además, en la zona donde está prevista la instalación de la EDAM se han levantado dos inventarios florísticos en el interior de la parcela que será ocupada.

Las principales especies detectadas en las diferentes zonas de estudio durante el trabajo de campo realizado en junio de 2024 se enumeran a continuación.

Cabe señalar que el tramo 4 y parte del tramo 5 de la tubería de impulsión discurren por zonas de la trama urbana del núcleo poblacional Las Casas y en parte van por el encauzamiento que es obra de fábrica a la que se adosa

A modo de síntesis respecto de la flora presente en las diferentes áreas de ocupación por parte del proyecto, Se han identificado un total de 33 especies de la flora vascular silvestre, 2 especies arbóreas de aprovechamiento agrícola y de naturaleza espontánea (higuera y frutal de hueso -*Prunus* sp.-) y 7 especies exóticas algunas de ellas

naturalizadas¹⁹ como la tunera, el tabaco moro y la pitera, el resto asociadas a jardines de viviendas en la zona de Las Playas.

Respecto a las especies exóticas observadas, se trata de especies introducidas, algunas asilvestradas y naturalizadas en varias islas con un marcado carácter invasor. El Gobierno de Canarias ha incluido algunas de estas (4 especies de las 7 observadas) en la Red EXOS^{20,21}, una red de alerta para la vigilancia de especies exóticas invasoras. Se trata de un banco de datos de las especies introducidas en el archipiélago canario, que aglutina información técnica y administrativa, relevante desde el punto de vista de la conservación. Esta Red EXOS se integra en el Banco del Inventario Natural de Canarias (BIOCAN) y se desarrolla como un módulo vinculado al Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias, con información específica para especies exóticas invasoras, de modo que ambas bases de datos operan de forma vinculada compartiendo información y recursos, por cuanto el mencionado Banco de Datos se constituye como un registro público de carácter administrativo mediante Ley 4/2010, del Catálogo Canario de especies protegidas.

Algunas de las especies presentes en las áreas de ejecución del proyecto se encuentran incluidas en el Anexo del Real Decreto 630/2013, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras²². Por tal motivo serán de aplicación las medidas de seguimiento y prevención y su posible erradicación en el entorno de las obras. No obstante, el Gobierno de Canarias no ha establecido ninguna directriz específica para el manejo, control y eliminación sobre estas, tal como ocurre con el “rabogato”²³ (*Pennisetum setaceum*), o el insecto coleóptero “picudo rojo” (*Rhynchophorus ferrugineus*).

Especies exóticas invasoras (EEI)	Nom. común	REDEXOS	CEEEI	EEI preocupantes
<i>Acacia cyanophylla</i>	acacia azul	NO	NO	--
<i>Agave americana</i>	pitera	SI	SI	--
<i>Aloe barbadensis</i>	aloe	NO	NO	--

¹⁹ Especie naturalizada: Especie exótica establecida en el ecosistema con carácter permanente, introducida legalmente antes de la entrada en vigor de la presente Ley, y respecto de la que no existan indicios ni evidencias de efectos significativos en el medio natural en que habita, ... (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad)

²⁰ <https://www.biodiversidadcanarias.es/exos/>

²¹ <https://www3.gobiernodecanarias.org/cptss/sostenibilidad/biodiversidad/redexos/app/guide/species/maireana-brevifolia>

²² BOE nº 185, de 03.08.2013 (última actualización publicada el 01/12/2020)

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/08/02/630/con>

²³ Orden de 13 de junio de 2014, por el que se aprueban las Directrices técnicas para el manejo, control y eliminación del rabogato (*Pennisetum setaceum*) / BOC nº 120, de 24.06.2014 / [http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2014/120/006.html#:~:text=%2D%20EI%20rabogato%20\(Pennisetum%20setaceum\),y%20seminatural%20del%20Archipi%C3%A9lago%20Canario.](http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2014/120/006.html#:~:text=%2D%20EI%20rabogato%20(Pennisetum%20setaceum),y%20seminatural%20del%20Archipi%C3%A9lago%20Canario.)

Especies exóticas invasoras (EEI)	Nom. común	REDEXOS	CEEEI	EEI preocupantes
<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	tunera de jardín	SI	SI	SI
<i>Caesalpinia gilliesii</i>	alfiletero	NO	NO	--
<i>Nicotiana glauca</i>	tabaco moro	SI	SI	--
<i>Opuntia maxima</i>	tunera	SI	SI	--
CEEEI =	Catálogo español de especies exóticas invasoras			
EEI preocupantes =	Lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región			

A continuación se presenta la siguiente tabla en la que se recogen todas las especies observadas con sus correspondientes niveles de protección en caso de estar incluidas en alguno de los catálogos o listados oficiales. Esta tabla solo atiende a las 33 especies de la flora vascular silvestre.

FLORA VASCULAR SILVESTRE EDAM Los Cardones – Las Playas (TT. MM. Valverde y El Pinar)					
	Nombre científico	Nombre común	CEEA LESRPE	CCEP	O91 D.H. LPNB
1	<i>Aeonium hierrense</i>	bejeque	--	--	II --
2	<i>Aeonium valverdense</i>	bejeque	--	--	II --
3	<i>Artemisia thuscula</i>	incienso	--	--	-- --
4	<i>Asphodelus ramosus</i>	gamona	--	--	-- --
5	<i>Asphodelus fistulosus</i>	gamona	--	--	-- --
6	<i>Cenchrus ciliaris</i>	panasco	--	--	-- --
7	<i>Chamaecytisus proliferus</i>	tagasaste	--	--	III --
8	<i>Cheirolophus sp.</i>	cabezón	--	--	-- --
9	<i>Cistus monspeliensis</i>	jaguarzo	--	--	-- --
10	<i>Echium decaisnei</i>	tajinaste blanco	--	--	II --
11	<i>Echium hierrense</i>	tajinaste	--	--	-- --
12	<i>Euphorbia canariensis</i>	cardón	--	--	II --
13	<i>Euphorbia lamarckii</i>	tabaiba salvaje	--	--	II --
14	<i>Foeniculum vulgare</i>	hinojo	--	--	-- --
15	<i>Forsskaolea angustifolia</i>	ratonera	--	--	-- --
16	<i>Gonospermum canariense</i>	sanjuanero	--	--	II --
17	<i>Greenovia aurea</i>	pastel de risco	--	--	II --
18	<i>Hyparrhenia sinaica</i>	cerrillo	--	--	-- --
19	<i>Kleinia neriifolia</i>	verode	--	--	-- --
20	<i>Lavandula canariensis</i>	matorrisco	--	--	-- --
21	<i>Lotus sessilifolius</i>	corazoncillo	--	--	-- --
22	<i>Micromeria hierrensis</i>	tomillo salvaje	--	--	-- --
23	<i>Periploca laevigata</i>	cornical	--	--	-- --

FLORA VASCULAR SILVESTRE EDAM Los Cardones – Las Playas (TT. MM. Valverde y El Pinar)						
	Nombre científico	Nombre común	CEEAL LESRPE	CCEP	O91	D.H. LPNB
24	<i>Pinus canariensis</i>	pino canario	--	--	III	--
25	<i>Poa annua</i>	poa común	--	--	--	--
26	<i>Psoralea bituminosa</i>	tedera	--	--	--	--
27	<i>Rubia fruticosa</i>	tasaigo	--	--	--	--
28	<i>Salvia canariensis</i>	salvia morisca	--	--	III	--
29	<i>Schizogyne sericea</i>	salado blanco	--	--	--	--
30	<i>Silene vulgaris</i>	conejera	--	--	--	--
31	<i>Sonchus hierrensis</i>	cerrajón herreño	--	--	--	--
32	<i>Sonchus sp.</i>	cerrajas	--	--	--	--
33	<i>Tolpis laciniata</i>	Lechuguilla salvaje	--	--	--	--

CEEAL/LESRPE = Listado de Especies Silvestre en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas. (Real Decreto 139/2011).

RPE = en régimen de protección especial

PE = en peligro de extinción

V = vulnerables

CCEP = Catálogo Canario de Especies Protegidas (Ley 4/2010, de 4 de junio).

PE = en peligro de extinción

V = vulnerables

IEC = de interés para los ecosistemas canarios

RPE = de protección especial

D.H. = Directiva Hábitat

ANEXO II = especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación (II b, Plantas)

LPNB = Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Ley 42/2007, de 13 de diciembre)

Anexo II = especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación (Anexo II Directiva Hábitats)

Anexo IV = especies que 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 (Anexo I Directiva Aves)

Anexo V = especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta (Anexo IV Directiva Hábitats)

O91 = Orden de 20 de febrero de 1991, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias

I = Especies estrictamente protegidas

II = especies protegidas

III = se rigen para su uso y aprovechamiento por el Reglamento de Montes

Cabe señalar que de las 33 especies incluidas en la Orden de protección de especies de la flora vascular silvestre, 7 de estas se incluyen en el Anexo II, por lo que se requiere de autorización administrativa (Cabildo de El Hierro) para su arranque, corta, desraizamiento, etc. Y 3 especies se incluyen en el Anexo III, por tanto estarían sujetas a los artículos 202 y 203 sobre aprovechamientos forestales que señala el Reglamento de Montes en el Decreto 485/1962, de 22 de febrero, que fueron derogados por el R.D. 367/2010, de 26 de marzo (artículo

2)²⁴. Por tanto, las especies sobre las que se requiere de autorización previa a la ejecución de las obras del proyecto son las siguientes:

Aeonium hierrense (bejeque), *Aeonium valverdense* (bejeque), *Echium decaisnei* (tajinaste blanco*), *Euphorbia canariensis* (cardón), *Euphorbia lamarckii* (tabaiba amarga), *Gonospermum canariense* (sanjuanero) y *Greenovia aurea* (pastel de risco).

*Sobre la especie tajinaste blanco (*Echium decaisnei*) se trata de una especie endémica de la isla de Gran Canaria que ha sido trasladada (introducida) en El Hierro por motivos de jardinería. Esta especie aparece en la zona del pozo de vertido de salmuera como único lugar donde se ha observado.

Finalmente, cabe indicar que en el ámbito de desarrollo del proyecto de la EDAM en su conjunto (con las tuberías de impulsión y los sondeos) no se han observado especies de la flora vascular silvestres amenazadas²⁵. El nivel de protección de las especies presentes en las diferentes áreas de ejecución viene marcada por la Orden de 20 de febrero de 1991, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias.

4.7. Hábitats de Interés Comunitario

La Directiva Hábitats (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 silvestres²⁶) define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE:

- se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien,

²⁴ BOE nº 75, de 27.03.2010 / <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/03/26/367/con>
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2010-5037&p=20100327&tn=1#a2>

²⁵ Especie amenazada: se refiere a las especies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando o las especies cuyas poblaciones corren el riesgo de encontrarse en una situación de supervivencia poco probable en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos. Por cumplir dichas condiciones las especies, subespecies o poblaciones podrían ser incorporadas al Catálogo. (R.D. 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 amenazadas)

²⁶ DOCE nº 206, de 22.07.1992 / <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1992-81200>

- presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien,
- constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

El mapa de los hábitats naturales de interés comunitario disponible en el Sistema de Información Territorial de Canarias (IDECanarias) señala un área en el ámbito del desarrollo del proyecto de la EDAM, concretamente en casi la totalidad del tramo 1 y una parte del tramo 2 (aproximadamente 60 m) de la tubería de impulsión del agua producto (desalada) hacia el depósito que se encuentra en Las Casas.

En este sector de la isla se identifican las siguientes comunidades pertenecientes a hábitats de interés comunitario incluidos en el Anexo I de la Directiva.

CÓDIGO	HÁBITAT	COMUNIDAD
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	cardonal tabaibal con <i>Periploca</i> y <i>Schizogyne</i>
9550	Pinares endémicos canarios	pinar
9560*	Bosques endémicos de <i>Juniperus spp.</i>	bosquete de sabinas

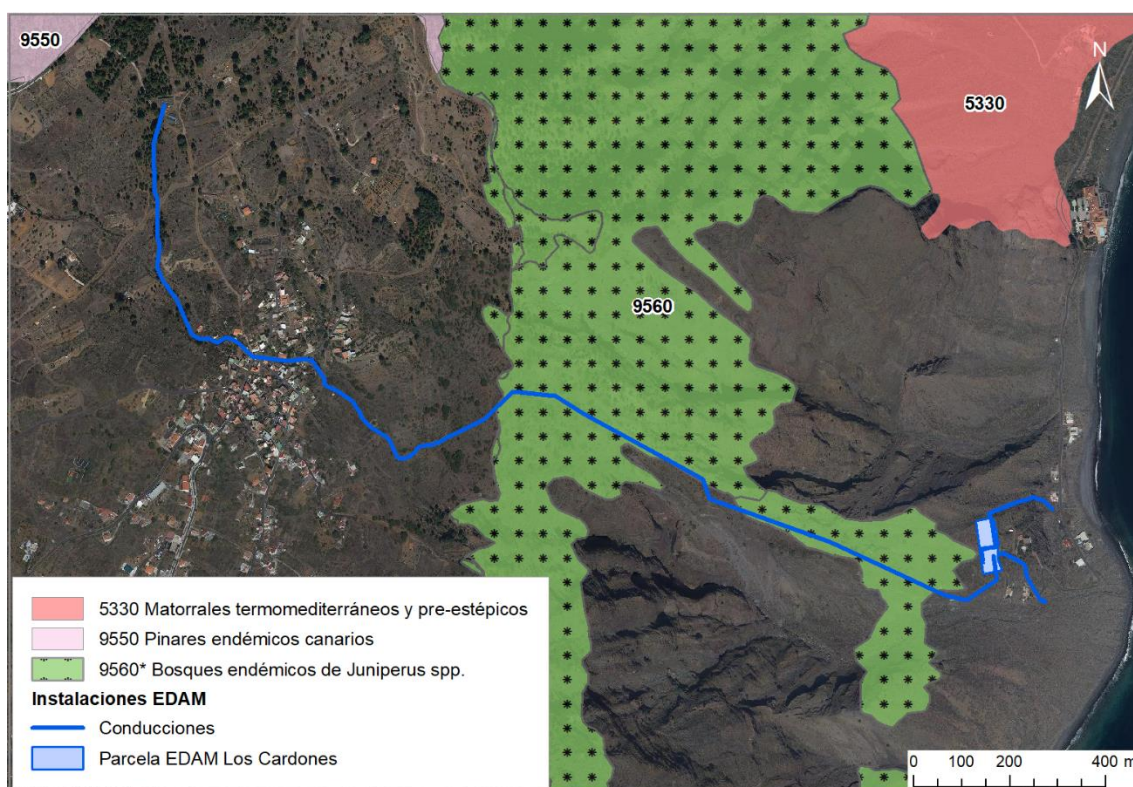
Siendo el hábitat de los bosques de sabinas el que se encuentra en el área del proyecto de la EDAM Los Cardones – Las Playas, concretamente en el tramo de colocación de la tubería de impulsión señalada.

Este tipo de hábitat define un bosque abierto de ejemplares dispersos y densidad variable en el que la sabina (*Juniperus turbinata ssp. canariensis*) es el elemento vegetal que configura el paisaje. Este hábitat de interés comunitario se incluye en la asociación endémica de sabinar herreño (*Rubio fruticosae-Juniperetum canariensis*) en el que se incluye un cortejo florístico con tasaigo (*Rubia fruticosa*), jazmín silvestre (*Jasminum odoratissimum*), espinero (*Rhamnus crenulata*) y varias especies de tabaibas, entre la que destaca la tabaiba amarga o salvaje (*Euphorbia lamarckii*).

En esta zona aparece el sabinar que en la zona más alta de su distribución altitudinal entra en contacto con el pinar, de modo que aparece representado por la asociación

característica de la comunidad sabinar-pinar (*Rubio fruticosae-Juniperetum canariensis pinetosum canariensis*).

El área de distribución y de la estructura del sabinar en esta zona de estudio no ha experimentado cambios al menos de forma significativa a lo largo del periodo comprendido entre 1994 y 2012, periodo estudiado para la elaboración del correspondiente Plan de Gestión de la ZEC ES7020004 'Risco de Las Playas' (2016). Por ello, en lo que se refiere a la cobertura, el estado del hábitat se considera FAVORABLE según el citado Plan de Gestión.



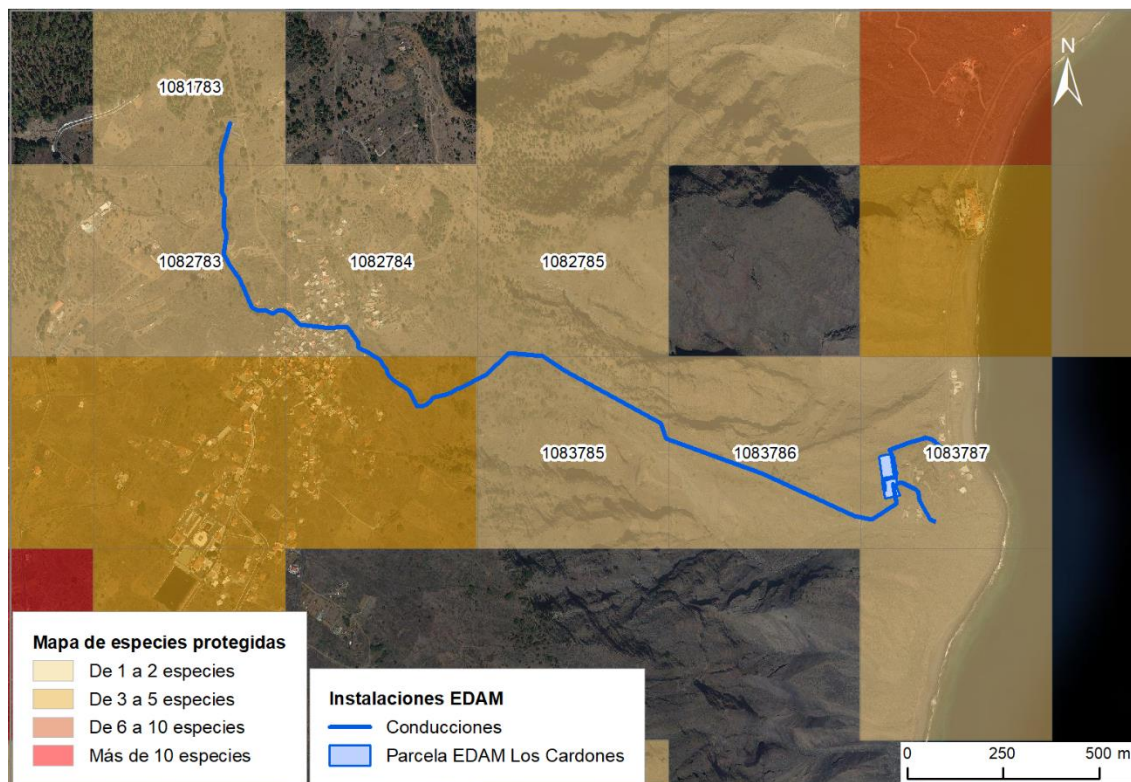
Fuente: Servicio de Biodiversidad de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.
Año 2016 (Elaboración propia).

El resto de las infraestructuras, tales como los pozos de captación de agua de mar, la tubería de impulsión del agua de mar hacia la EDAM y el pozo filtrante con la conducción del agua de rechazo (salmuera), así como los tramos de tubería 2 (en su mayor parte), tramos completos 3, 4, 5, 6 y 7 que llevan el agua producto (desalada) hasta el depósito regulador en Las Casillas, se encuentran fuera del hábitat de interés comunitario de los sabinas (9560* Bosques endémicos de *Juniperus* spp.).

4.8. Fauna

En el ámbito territorial de esta zona de la isla se puede observar la presencia de ejemplares de fauna silvestre ligada tanto a los escasos ecosistemas naturales (costa, cardonal-tabaibal, sabinar y pinar) como a especies oportunistas y ocasionales que hacen uso del hábitat antrópico que conforma toda la zona de cultivos de medianías en la zona de Las Casas.

En el mapa de especies protegidas del Sistema de Información Territorial de Canarias (IDECanarias), aparecen algunas cuadrículas en las que se desarrolla el proyecto, tanto la parcela donde se instalará la EDAM (T.M. Valverde) con los correspondientes pozos de captación y de rechazo, como la conducción del agua producto mediante tubería hasta el depósito regulador y de distribución en Las Casas (T.M. El Pinar).



Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias. 2024. Elaboración propia.

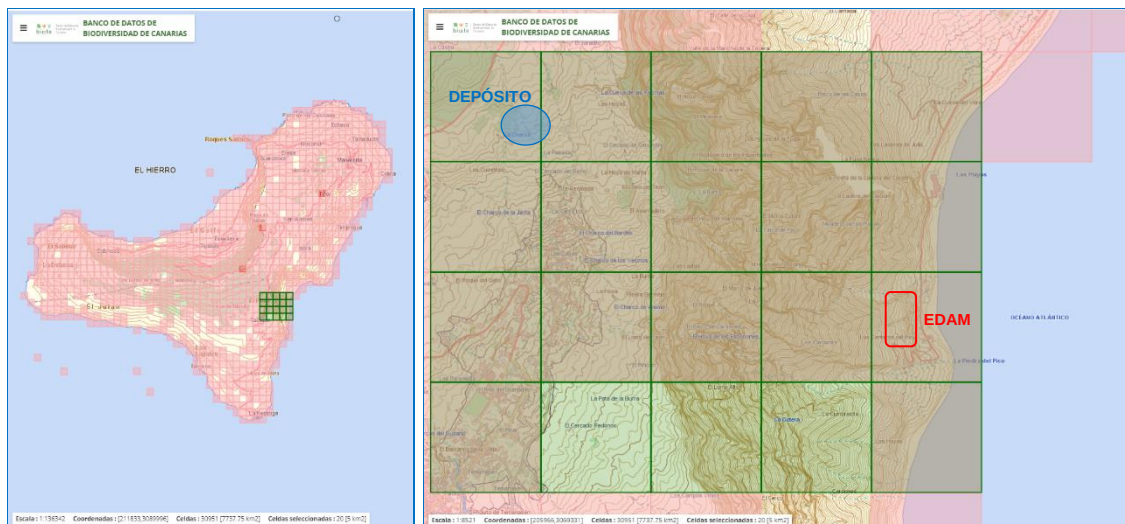
En estas cuadrículas de 500x500 m se incluye la presencia o conocimiento (mediante fuente documental bibliográfica) de alguna de las especies faunísticas que se encuentran sometidas a régimen de protección legal.

cuadrícula	especies protegidas presentes	
1083-787	1	<i>Anthus berthelotii</i>
1083-786	2	<i>Anthus berthelotii</i> , <i>Phylloscopus canariensis canariensis</i>
1083-785	2	<i>Anthus berthelotii</i> , <i>Corvus corax canariensis</i>
1083-784	4	<i>Chalcides coeruleopunctatus</i> , <i>Ciconia ciconia</i> , <i>Corvus corax</i> , <i>Tadarida teniotis</i>
1082-784	3	<i>Chalcides coeruleopunctatus</i> , <i>Ciconia ciconia</i> , <i>Tadarida teniotis</i>
1082-783	2	<i>Ciconia ciconia</i> , <i>Tadarida teniotis</i>
1081-783	2	<i>Chalcides coeruleopunctatus</i> , <i>Streptopelia turtur</i>

Del total de especies (n= 7) incluidas en las 7 cuadrículas seleccionadas sobre las que se desarrollan los proyectos, 1 es un reptil (lisa de Salvador), 1 quiróptero (murciélago rabudo), y el resto, 5 aves. Entre estas últimas, la cigüeña blanca que aparece de manera escasa durante el paso migratorio.

Consultadas dichas cuadrículas, las especies observadas han resultado todas las señaladas a excepción de la cigüeña blanca, además de otras igualmente frecuentes como la curruca cabecinegra (*Curruca melanocephala*) y el cernícalo común cernícalo (*Falco tinnunculus*).

Respecto a la consulta de la base de datos del banco de datos de biodiversidad de Canarias (BIOTA) incluido en el Banco del inventario natural de Canarias (BIOCAN), se ha seleccionado un total de 20 cuadrículas de 500x500 m que ocupan una superficie de 5 km² y que dan amplia cobertura para el estudio del área de influencia para los proyectos de la EDAM y de conducción del agua producto (desalada) hasta el depósito de Las Casas. Estas cuadrículas señalan un mayor índice de riqueza y biodiversidad que las mostradas anteriormente en el mapa de especies protegidas.



Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias. 2024. Elaboración propia.

Se han seleccionado las 20 cuadrículas con una superficie de 5 km² comprendidas entre la carretera de El Pinar (HI-4) y la línea de costa en Las Playas, en las que no figura señalada ninguna de las especies marinas.

El análisis taxonómico de esta selección de cuadrículas señala la presencia de un total de 143 especies de diversos grupos faunísticos y de la flora vascular silvestre. En el grupo de la fauna destacan los invertebrados (n=55) con la clase Insecta (*Hexapoda*) y la clase Gastropoda (*Mollusca*). Entre los vertebrados figuran 15 aves, 2 reptiles y 1 mamífero (Ord. *Chiroptera*).

A continuación, se señalan los diferentes grupos faunísticos que se pueden observar tanto en el ámbito estricto del sector objeto del proyecto de la EDAM Los Cardones-Las Playas así como en las inmediaciones de cada una de las áreas de ocupación por parte de los pozos de captación y de rechazo y la tubería de impulsión.

Mamíferos

Este grupo lo conforman fundamentalmente especies introducidas y/o invasoras asociadas a la presencia del hombre. Ratas, ratones, conejos, perros, gatos y cabras. Además de estos aparece de manera escasa el erizo moruno, cuya área de distribución es circunmediterránea, en Canarias está presente la subespecie *A. a. caniculus*. Y asociado a la actividad de caza del conejo aparece ejemplares escapados de hurones (*Mustela putorius*).

Mamíferos presentes en el ámbito de los proyectos de EDAM Los Cardones – Lasa Casas y conducción al depósito de Las Casas	
Taxón	Nombre común
- <i>Atelerix algirus caniculus</i>	Erizo moruno ²⁷
- <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo ²⁸
- <i>Mustela putorius</i>	Hurón ²⁹
- <i>Mus musculus</i>	Ratón ³⁰
- <i>Rattus rattus</i>	Rata negra ³¹

En cuanto a los representantes del orden Chiroptera (murciélagos), estos han ido experimentando una recuperación en su distribución insular.

Para el caso del murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*)³², es probablemente la especie que mayor amplitud altitudinal ocupa, desde la costa hasta la zona de cumbre. El hábitat que generalmente ocupa son lugares rocosos, riscos y paredes de barrancos, e incluso acantilados marinos. Sin embargo, en la zona de estudio de los proyectos de la EDAM y de la conducción no se ha constatado la presencia de esta especie en las inmediaciones de la parcela y en el sendero de ascenso al núcleo poblacional de Las Casas.

Otras especies presentes en El Hierro son *Pipistrellus maderensis*³³ (murciélago de Madeira) y *Hypsugo savii*³⁴ (murciélago montañero), cuyas áreas de distribución insular están alejadas de la zona de implantación de la EDAM y de la conducción de impulsión.

Aves

Es el grupo faunístico más amplio y diverso. En el ámbito territorial de este sector de la isla pueden existir zonas de nidificación para las especies de avifauna silvestre amenazada (en peligro de extinción o vulnerables), o bien pueden constituir áreas de descanso, alimentación y de campeo para algunas de las aves que se pueden observar en esta zona.

²⁷ <https://www.biodiversidadcanarias.es/exos/especie/V00149> (erizo moruno)

²⁸ <https://www.biodiversidadcanarias.es/exos/especie/V00215> (conejo)

²⁹ <https://www.biodiversidadcanarias.es/exos/especie/V00239> (hurón)

³⁰ <https://www.biodiversidadcanarias.es/exos/especie/V00240> (ratón)

³¹ <https://www.biodiversidadcanarias.es/exos/especie/V00212> (rata negra)

³² <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/V00002> (murciélago rabudo)

³³ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/V00007> (murciélago maderensis)

³⁴ <https://www.biodiversidadcanarias.es/centinela/especie/V00008> (murciélago montañero)

Dentro del grupo de aves silvestres y nidificantes en esta zona de la costa de la isla, destacan las especies asociadas al piso basal donde se desarrollaría el cardonal-tabaibal dominante e igualmente las especies propias de las zonas termófilas de sabinar y del pinar en la parte alta del tramo 1, tramo 2 y parte final del tramo 5 próximo al depósito de Las Casas. También podrían observarse especies propias de los riscos y acantilados como el halcón tagarote (*Falco peregrinus pelegrinoides*) que usa la zona como área de caza ante la presencia de palomas (su principal presa).

El área de observación principal establecida o cuenca espacial incluye una parte del E.N.P. Monumento Natural Las Playas (H-5) en este sector central de Las Playas, tanto desde la costa (pozos de captación y parcela de la EDAM) como desde la parte alta del tramo 1. En ambos emplazamientos se tiene una perspectiva amplia para la observación de la avifauna. En la zona del depósito, la zona de pinar ofrece una perspectiva más acotada por ser zona boscosa.

Las especies que se pueden observar en esta zona de la isla son las que figuran en la tabla adjunta y que dependiendo de la época del año puede incrementarse el listado con las especies en su paso migratorio, que recalcan en la isla para descansar y aprovisionarse en la ruta que les lleva a sus cuarteles de invierno o bien sean invernantes regulares en Canarias.

Aves presentes en el ámbito de los proyectos de EDAM Los Cardones – Las Casas y conducción al depósito de Las Casas			
Especie	nom común	Familia	Orden
<i>Buteo buteo insularum</i>	Agulilla	Accipitridae	Accipitriformes
<i>Pandion haliaetus</i>	Guincho	Pandionidae	Accipitriformes
<i>Falco peregrinus pelegrinoides</i>	Halcón tagarote	Falconidae	Falconiformes
<i>Falco tinnunculus canariensis</i>	Cernícalo	Falconidae	Falconiformes
<i>Asio otus canariensis</i>	Búho chico	Strigidae	Strigiformes
<i>Tyto alba alba</i>	Coruja	Strigidae	Strigiformes
<i>Larus michahellis atlantis</i>	Gaviota patiamarilla	Laridae	Charadriiformes
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Ciconiidae	Ciconiformes
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	Columbidae	Columbiformes
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	Columbidae	Columbiformes
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	Rallidae	Gruiformes
<i>Corvus corax canariensis</i>	Cuervo	Corvidae	Passeriformes
<i>Fringilla canariensis ombriosa</i>	Pinzón	Fringillidae	Passeriformes
<i>Serinus canarius</i>	Canario	Fringillidae	Passeriformes

Aves presentes en el ámbito de los proyectos de EDAM Los Cardones – Lasa Casas y conducción al depósito de Las Casas			
Especie	nom común	Familia	Orden
<i>Anthus berthelotii berthelotii</i>	Bisbita caminero	Motacillidae	Passeriformes
<i>Cyanistes teneriffae ombriosus</i>	Herrerillo	Paridae	Passeriformes
<i>Petronia petronia petronia</i>	Gorrión chillón	Passeridae	Passeriformes
<i>Phylloscopus canariensis canariensis</i>	Mosquitero	Phylloscopidae	Passeriformes
<i>Regulus regulus ellenthalerae</i>	Reyezuelo	Regulidae	Passeriformes
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	Ardeidae	Pelecaniformes

Reptiles

Este grupo está presente en todo el ámbito de los proyectos de la EDAM Los Cardones – Las Playas, desde la zona costera hasta el depósito regulador y de distribución en Las Casas por todo el trayecto de la tubería de impulsión del agua producto (desalada) a través del sendero que es por donde discurre el trazado de la conducción. Sin embargo, la abundancia de las diferentes especies varía en función del hábitat y del grado de antropización del mismo, así en los bordes del sendero la presencia de las especies de reptiles disminuye frente a las zonas alejadas o en las zonas con muros de piedra frente a las áreas más despejadas que ofrecen menos refugios para estas especies. Cabe señalar que están presentes tres de las cuatro especies endémicas (lagarto, perenquén y lisa), pero tanto la distribución de las mismas como su frecuencia y densidades de población son relativamente muy bajas.

Las especies presentes en el ámbito de este proyecto de planta desaladora son las que se señalan en la siguiente tabla:

Reptiles presentes en el ámbito de los proyectos de EDAM Los Cardones – Lasa Casas y conducción al depósito de Las Casas	
Taxón	Nombre común
- <i>Gallotia caesaris caesaris</i>	Lagarto del Hierro o lagarto tizón o de Lehrs ³⁵
- <i>Tarentola boettgeri hierrensis</i>	Perenquén de El Hierro ³⁶
- <i>Chalcides coeruleopunctatus</i>	Lisa pintada o de Salvador ³⁷

La observación de ejemplares de este grupo faunístico ha sido mediante los recorridos realizados en el campo. Se procedió a levantar ocasionalmente algunas piedras de

³⁵ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/V00119> (lagarto tizón del Hierro)

³⁶ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/V00129> (perenquén de El Hierro)

³⁷ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/E10444> (lisa pintada o de Salvador)

diferentes tamaños en cada zona de los tramos recorridos a los efectos de visualizar y comprobar la presencia o ausencia de algún ejemplar y su contabilización.

Se observa que la presencia de lisas es más abundante en los tramos donde el sendero cuenta con una pared de piedra seca en uno de sus lados, y especialmente en la parte alta del tramo 1 y en el tramo 2. Se trata de una especie común pero no siempre visible.

La presencia del lagarto tizón de El Hierro es más frecuente, especialmente ejemplares en su fase juvenil.



Fuente: AT Hidrotecnia S.L.

En cuanto a la abundancia del perenquén (*Tarentola boettgeri hierrensis*) en las zonas de observación resulta ser escasa en apariencia, previsiblemente por sus hábitos de comportamiento crepuscular o nocturno.

Fauna invertebrada

Respecto a la fauna invertebrada, no existen estudios suficientes que hayan abordado de manera profusa los diferentes grupos que habitan en este territorio. No obstante, es el filo de los artrópodos el más numeroso, generalmente representado por insectos (coleópteros, lepidópteros, dípteros, himenópteros, hemípteros,...) arácnidos (araneidos, opiliones, ácaros, palpígrados,...) y miriápodos (quilópodos, diplópodos,...) entre los más abundantes. Este grupo faunístico no ha recibido atención diferenciada y sólo una interpolación desde territorios homólogos podría aportar algún conocimiento.

No obstante, las cuadrículas del BIOTA señalan una abundancia de determinadas especies de insectos y la presencia de moluscos gasterópodos.

Moluscos e insectos presentes en el ámbito de los proyectos de EDAM Los Cardones – Lasa Casas y conducción al depósito de Las Casas			
Especie	Familia	Orden	Clase
<i>Canariella huttereri</i>	<i>Canariellidae</i>	Stylommatophora	Gastropoda
<i>Truncatellina atomus</i>	<i>Truncatellinidae</i>	Stylommatophora	Gastropoda
<i>Insulivitrina ecerensis</i>	<i>Vitrinidae</i>	Stylommatophora	Gastropoda
<i>Holotrichapion rotundipenne</i>	<i>Brentidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Macrocoma splendidula franzi</i>	<i>Chrysomelidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Chilocorus canariensis</i>	<i>Coccinellidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Coccinella septempunctata algerica</i>	<i>Coccinellidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Pharoscymnus decemplagiatus</i>	<i>Coccinellidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Rhyzobius lophanthae</i>	<i>Coccinellidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Scymnus canariensis</i>	<i>Coccinellidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Scymnus nubilus</i>	<i>Coccinellidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Stethorus tenerifensis</i>	<i>Coccinellidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Aeoniocalles argillosus</i>	<i>Curculionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Brachyderes rugatus hierroensis</i>	<i>Curculionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Herpisticus hierrensis hierrensis</i>	<i>Curculionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Laparocerus bimbache</i>	<i>Curculionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Laparocerus incomptus</i>	<i>Curculionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Laparocerus mendicus</i>	<i>Curculionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Laparocerus puncticollis</i>	<i>Curculionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Sitona discoideus</i>	<i>Curculionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Smicronyx albosquamosus</i>	<i>Curculionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Smicronyx pauperculus</i>	<i>Curculionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Attalus fortunatus</i>	<i>Malachiidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Alloxantha lutea</i>	<i>Oedemeridae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Astenus dimidiatus</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Atheta coriaria</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Atheta mucronata</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Atheta pasadenae</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Canariobolitobius filicornis</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Heterothops canariensis</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Lithocharis ochracea</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Megarthus wollastoni</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Nehemitropia lividipennis</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Omalius ocellatum</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Sunius brevipennis canariensis</i>	<i>Staphylinidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Pimelia laevigata costipennis</i>	<i>Tenebrionidae</i>	Coleoptera	Insecta
<i>Camptopus lateralis</i>	<i>Alydidae</i>	Hemiptera	Insecta
<i>Acizzia uncatoides</i>	<i>Psyllidae</i>	Hemiptera	Insecta
<i>Heterotrioza chenopodii</i>	<i>Triozidae</i>	Hemiptera	Insecta
<i>Amegilla quadrifasciata</i>	<i>Apidae</i>	Hymenoptera	Insecta

Moluscos e insectos presentes en el ámbito de los proyectos de EDAM Los Cardones – Lasa Casas y conducción al depósito de Las Casas			
Especie	Familia	Orden	Clase
<i>Anthophora alluaudi hierroensis</i>	Apidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Thyreus histrionicus</i>	Apidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Colletes dimidiatus gomerensis</i>	Colletidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Cardiocondyla emeryi</i>	Formicidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Monomorium subopacum</i>	Formicidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Paratrechina longicornis</i>	Formicidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Formicidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Lasioglossum loetum</i>	Halictidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Lasioglossum viride</i>	Halictidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Arachnospila consobrina fortunata</i>	Pompilidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Micromeriella hyalina</i>	Scoliidae	Hymenoptera	Insecta
<i>Vanessa cardui</i>	Nymphalidae	Lepidoptera	Insecta
<i>Colias crocea</i>	Pieridae	Lepidoptera	Insecta
<i>Pontia daplidice</i>	Pieridae	Lepidoptera	Insecta
<i>Anax imperator</i>	Aeschnidae	Odonata	Insecta

En la siguiente tabla se señala para cada especie el estatus de protección considerando para ello el Listado de especies en Régimen de Protección Especial y en su caso en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE/CEEa), Catálogo Canario de Especies Protegidas (CCEP) y su inclusión en los Anexos de la Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad y en los convenios de Bonn, Berna y el Acuerdo de La Haya).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LERPE CEEa	CCEP	Convenio BERNA	Convenio BONN	Dir AVES	Acuerdo La HAYA
<i>Buteo buteo insularum</i>	Aguililla	RPE	VI	III	II	-	-
<i>Pandion haliaetus</i>	Guincho	V	PE	III	II	I	-
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón tagarote	PE	PE	II	II	I	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo	RPE	VI	II	II	-	-
<i>Asio otus canariensis</i>	Búho chico	RPE	VI	II	-	-	-
<i>Tyto alba alba</i>	Coruja	RPE	VI	II	-	-	-
<i>Larus michahellis atlantis</i>	Gaviota	-	-	-	-	II/B	II
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	RPE	-	II	II	I	II
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	-	III	-	II/A	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	-	-	III	II	II/B	-
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	-	IEC	III	-	-	II
<i>Corvus corax canariensis</i>	Cuervo	-	PE	III	-	-	-
<i>Fringilla canariensis</i>	Pinzón herreño	RPE	-	III	-	I	-
<i>Serinus canarius</i>	Canario	-	-	III	-	-	-
<i>Anthus berthelotii berthelotii</i>	Bisbita caminero	RPE	VI	II	-	-	-
<i>Cyanistes teneriffae</i>	Herrerillo común	RPE	-	II	-	-	-
<i>Petronia petronia petronia</i>	Gorrión chillón	RPE	VI	II	-	-	-
<i>Phylloscopus canariensis</i>	Mosquitero	RPE	VI	II	II	-	-
<i>Regulus regulus</i>	Reyezuelo	RPE	VI	II	II		
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	RPE	-		II		II

- LERPE/CEEAA = Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas. (Real Decreto 139/2011).
RPE = en régimen de protección especial
PE = en peligro de extinción
V = vulnerables
- CCEP = Catálogo Canario de Especies Protegidas (Ley 4/2010, de 4 de junio).
PE = en peligro de extinción
V = vulnerables
IEC = de interés para los ecosistemas canarios
RPE = de protección especial
Anexo VI = de interés especial en el Catálogo Estatal afectadas por el apartado 4 de la disposición transitoria única
* = especie no endémica de Canarias
- DIRECTIVA AVES = Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
I = Deben ser objeto de medidas de conservación en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución (art. 4)
IIA = Pueden ser objeto de caza según la legislación nacional, en toda el área de aplicación de la Directiva
IIB = Pueden ser objeto de caza según la legislación nacional, sólo en el Estado respecto al cual se las menciona
- BERNA = Convenio de Berna
II = especies de fauna estrictamente protegidas
III = especies de fauna protegidas
- BONN = Convenio de Bonn (Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre). Instrumento de ratificación español de 22 de enero de 1985
I = especies migratorias amenazadas
II = especies migratorias con estado de conservación desfavorable
- LAHAYA = Acuerdo de La Haya (Acuerdo sobre la conservación de las Aves Acuáticas Migratorias Afroeuroasiáticas). Enmiendas a los Anexos 2 y 3 adoptadas el 19 de septiembre de 2008.
II = especies de aves acuáticas a las que se aplica el Acuerdo

4.9. Paisaje

Los componentes del paisaje en relación a la instalación de la EDAM Los Cardones – Las Playas se analizan desde 2 áreas con varios puntos de observación cada una de ellas.

Hasta 1 km se podría obtener una visión relativamente cercana, y entre 1 y 3 km una visión desde una distancia a partir de la cual se pierde la capacidad de apreciar el detalle de los elementos. Por encima de 3 km, la visión sería muy lejana.

Área de observación 1: Sector litoral.

Comprende desde el mirador que supone el estacionamiento del área recreativa de Las Playas al borde de la carretera HI-30 en dirección al Parador de El Hierro que dista de la parcela donde se instalará la EDAM a 2,2 km en línea recta.

En este tramo se pueden realizar varias estaciones de observación dirigidas hacia el área de ocupación, todas ellas con la misma perspectiva y, por tanto, la percepción solo variará

con relación a la distancia, siendo más patente que se trata de una instalación industrial a medida que se acerca la mirada del observador a la instalación.

Las estaciones de observación más comunes serían:

1.1 Área de estacionamiento a la salida del túnel de Las Playas.

La distancia en línea recta hasta el área de ocupación de la EDAM es de 2,83 km



La percepción de las edificaciones residenciales se interpreta como lejana y sin definición alguna.



Vista ampliada de la zona de actuación.

1.2 Estacionamiento del área recreativa Las Playas.

La distancia en línea recta hasta el área de ocupación de la EDAM es de 2,2 km.





Vista de la zona de actuación desde el área recreativa.

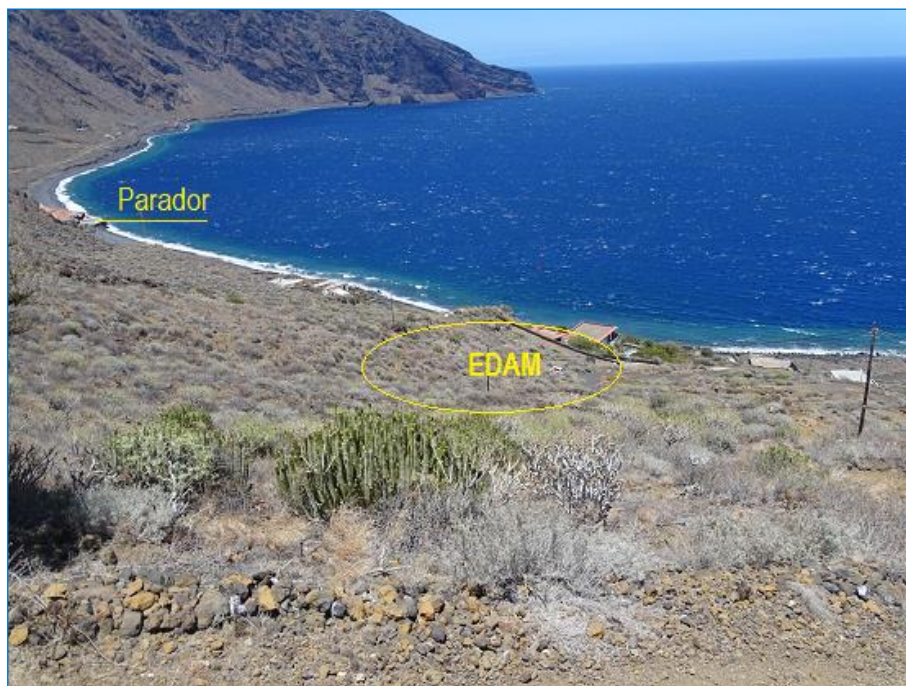
La percepción de las edificaciones residenciales se interpreta igualmente lejana y sin definición, por lo que los componentes de la instalación de la EDAM no serán perceptibles como un elemento distorsionante en el paisaje.

1.3 Parador nacional de El Hierro.

La distancia en línea recta hasta el área de ocupación de la EDAM es de 0,7 km.



Desde el Parador, la visión hacia el sur y concretamente hacia la zona de ocupación de la EDAM en la ladera, es parcial tal como se puede inferir de la siguiente imagen. No obstante, sí se apreciará que los elementos que componen dicha instalación no corresponden a volúmenes y texturas similares a las viviendas que existen en las inmediaciones.



Vista de la zona de actuación desde el Camino de 'Los Cardones'.

Área de observación 2: Sector cumbre.

Comprende desde el mirador de 'Las Playas' situado en la cota 1.050 m.s.n.m. hasta el sendero (Camino de 'Los Cardones') que parte desde el núcleo poblacional de Las Casas hacia la costa (a la playa del Cardón) y que forma parte de los Caminos Naturales tradicionales y de los senderos de la red insular (GR-131 y PR-EH 3).

Las estaciones de observación más comunes en esta zona de cumbre y de pinar serían:

2.1 Mirador de Las Playas.

Se trata de uno de los miradores de mayor afluencia en este sector de la isla para contemplar una panorámica amplia del Arco de Las Playas frente al océano.

Desde este mirador la visión panorámica sobre el Arco de Las Playas no incluye por el margen derecho el área donde se ubicaría la EDAM debido al saliente que genera la Ladera del Cardón, por lo que este punto de observación no aportaría visión alguna sobre el área objeto de análisis.



Vista desde el Mirador de Las Playas.

2.2 Sendero desde Las Casas a la playa de Los Cardones (PR-EH 3) (Red insular de senderos y Red de 'Caminos Naturales').

Desde este sendero se podrá observar tanto desde las cotas superiores como desde diversos puntos del camino, la instalación de la EDAM y la mayoría de los tramos de la conducción correspondiente a la tubería de impulsión del agua producto (agua desalada) que se eleva hasta el depósito regulador y de distribución de Las Casas.





Vista de las zonas de actuación desde la parte alta del sendero 'Los Cardones'.

Finalmente, cabe indicar que el paisaje de los alrededores de la instalación de la EDAM se caracteriza por la existencia de elementos antrópicos como son la presencia de viviendas dispersas de diferente tipología, la carretera de acceso a las mismas y vestigios de los bancales de cultivos actualmente abandonados y recolonizados por la vegetación natural.

A continuación de la zona de la instalación y en cota superior, destacan los elementos abióticos representados por las laderas que se van elevando hacia el interior y zona de cumbre de la isla. En esta zona destaca el desnivel del accidente geográfico y de las barranqueras y zonas de riscos desplomados que se suceden en el ascenso. Desde el punto de vista biótico, destaca una superficie tapizada en las zonas más bajas con matorrales de tabaibas, iramas y cardones, y a medida que se asciende, en cotas más altas aparecen los elementos arbóreos del sabinar y del pinar.

4.10. Población

Territorio y población

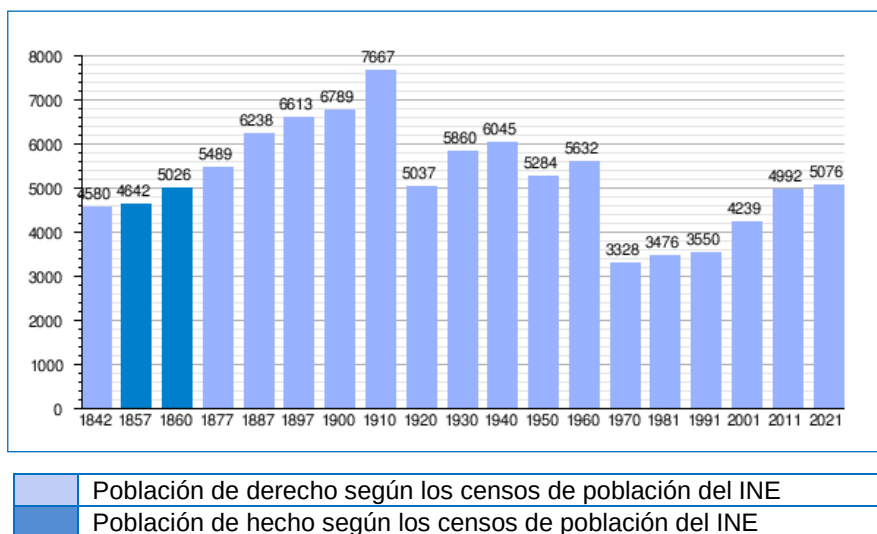
El proyecto de EDAM 'Los Cardones-Las Playas' y el Proyecto de ejecución de Impulsión de agua desalada desde esa EDAM en Las Playas al depósito de agua de 'Las Casas' se desarrollan en los términos municipales de Valverde y El Pinar, en El Hierro.

Valverde es el municipio de mayor extensión de la isla con una superficie de 103,65 km² y está situado al noreste de la isla. Los núcleos poblacionales de este municipio son: Erese, El Mocanal, Guarazoca, Las Montañetas, San Andrés, Echedo, Isora, Tamaduste, La Caleta, Timijiraque, Tiñor, Las Playas.

El Pinar está ubicado en el extremo más meridional de la isla, de España y de Europa y fue segregado del municipio de Frontera en 2007 con una superficie total de 84,95 km². Este municipio limita al norte y noroeste con el municipio de Frontera y al noreste con el de Valverde.

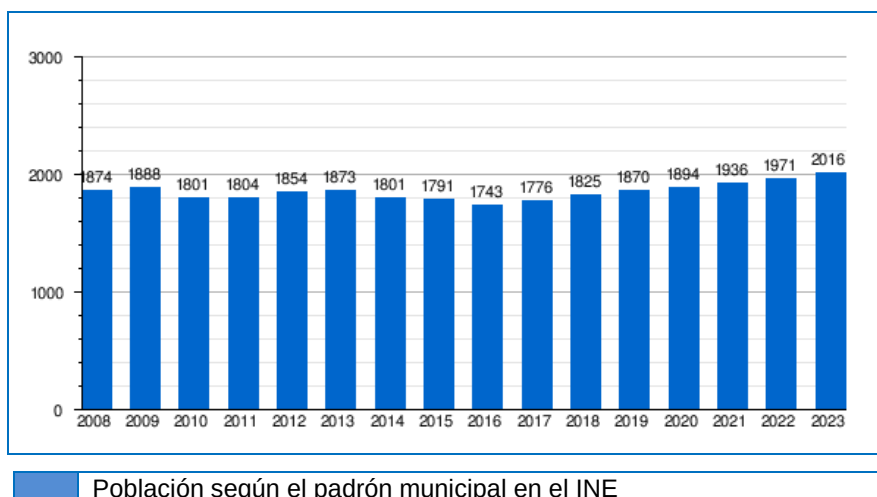
En el sector oriental de este municipio de El Pinar es donde se dan los principales asentamientos de población y también donde se concentran la mayoría de los servicios y recursos agrícolas y ganaderos. En el sector más meridional del municipio hay dos sectores bien diferenciados, El Lajial y La Restinga. En la zona de medianías hacia el este, en lo alto del escarpe de Las Playas (T.M. Valverde), las localidades de Taibique y Las Casas conforman el núcleo principal de El Pinar.

Demográficamente, el municipio de Valverde cuenta con una población de 5.165 habitantes según datos del INE de 2023.



Gráfica de evolución demográfica de Valverde entre 1842 y 2021. Fuente INE³⁸

Respecto al término municipal de El Pinar de El Hierro, el municipio cuenta con una población de 2.016 habitantes según el padrón municipal de 2023.



Gráfica de evolución demográfica de El Pinar de El Hierro entre 2008 y 2023. Fuente INE

Socioeconomía

Cabe señalar que este Documento Ambiental se realiza en referencia a una instalación industrial que constituye una infraestructura para el abastecimiento de agua de calidad para el ámbito urbano y de uso de riego agrícola. La flexibilidad de la producción de la

³⁸ https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254734710984

planta desaladora permite producir agua que podrá ser usada para satisfacer tanto la demanda urbana como la demanda agrícola.

La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en la Normativa del Plan Hidrológico del Hierro, según los principios de sostenibilidad en el uso del agua.

En consecuencia, en el análisis de la población cabe considerar la doble vertiente de la población servida o vinculada a la satisfacción de la demanda urbana de las inmediaciones (establecidas por el PHEH para cada municipio) y la actividad agrícola, dado que la isla de El Hierro ha sido eminentemente agrícola de subsistencia, tanto por la falta de agua como por su aislamiento y por la escasez de territorio.

La economía de El Hierro se ha sustentado históricamente en el sector primario (agricultura, ganadería y pesca) como principal pilar y en un incipiente sector turístico (terciario) que en los últimos años se ha impulsado ligado a su modelo ejemplar de desarrollo sostenible. El consumo de agua asociado a la actividad turística e industrial está enteramente incorporado a la demanda urbana y se satisface a través de las redes urbanas de distribución.

Por municipios, El Pinar de El Hierro basa su economía centrada tradicionalmente en el sector primario. La ganadería es la principal actividad económica de El Pinar, que cuenta con el mayor número de cabezas de ganado caprino y ovino de toda la isla. Otra de las actividades tradicionales son los cultivos de medianías de frutales (higueras y almendros principalmente). Como contrapunto, el municipio de Valverde acoge a la Villa de Valverde que es la capital administrativa insular donde se desarrolla un sistema más propio de las ciudades con los servicios a la ciudadanía. Al no estar en la costa sino en las medianías la población se dedicó principalmente a la agricultura, produciendo alimentos inicialmente de subsistencia que hoy es principalmente de consumo interno y local. Además cabe destacar el cultivo de la vid para la producción de vino, un aspecto primordial en la economía de la isla durante los siglos XVII y XVIII y que hoy en día es un subsector que se ha revalorizado.

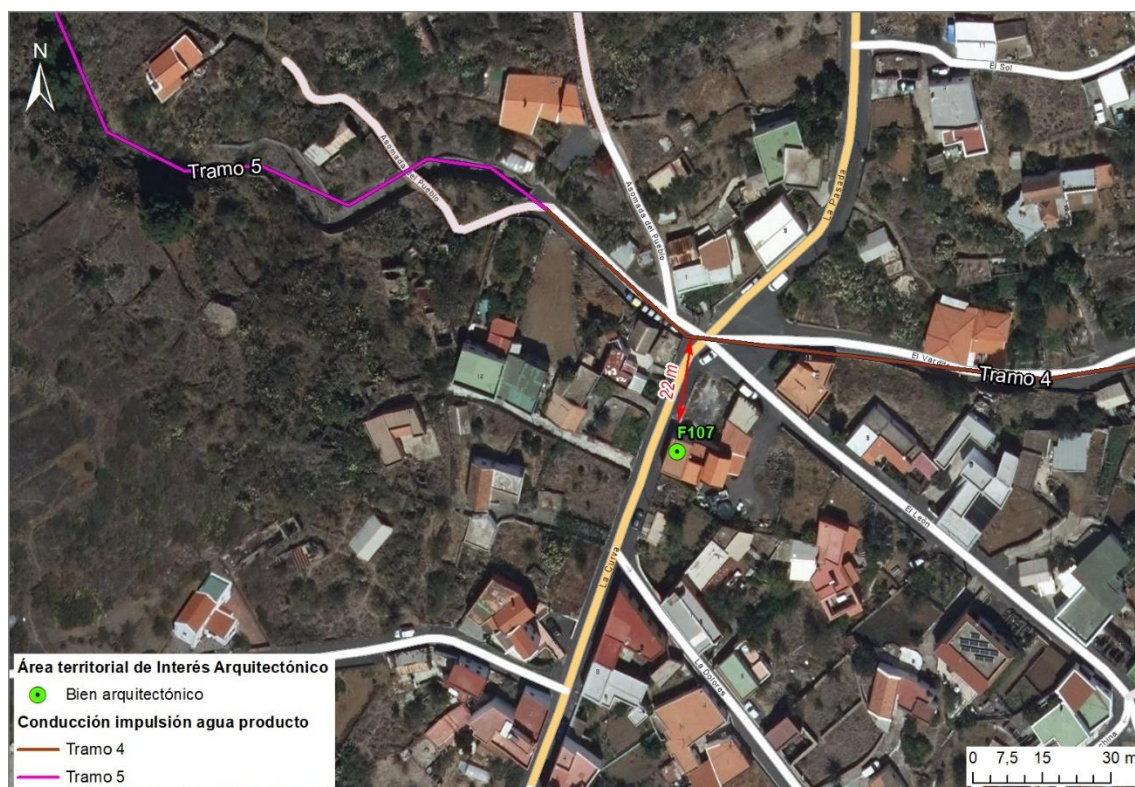
Perspectiva de género

El proyecto se considera neutro desde una perspectiva de género

4.11. Patrimonio Cultural

Una vez consultado el inventario de bienes culturales que contiene la Revisión Parcial del Plan Insular de Ordenación, no se registra, inicialmente, la presencia de ningún elemento catalogado en la zona específica de intervención.

De la agrupación correspondiente al patrimonio arquitectónico, el elemento más cercano al ámbito de emplazamiento del proyecto se localiza en el Área Territorial de Interés Arquitectónico nº 30 denominada Las Casas – El Pinar. Se trata de una edificación identificada con la referencia F107 y situada en la calle San Antón, 8 del término municipal El Pinar. Esta construcción queda a una distancia de unos 20 m del tramo 4 de la conducción de impulsión del agua producto pero a distinto nivel ya que la conducción, a su paso por el núcleo urbano de Las Casas, se ejecutará adosada a la obra de paso existente para canalizar el barranco por lo que se encuentra fuera del ámbito de influencia de la actuación.

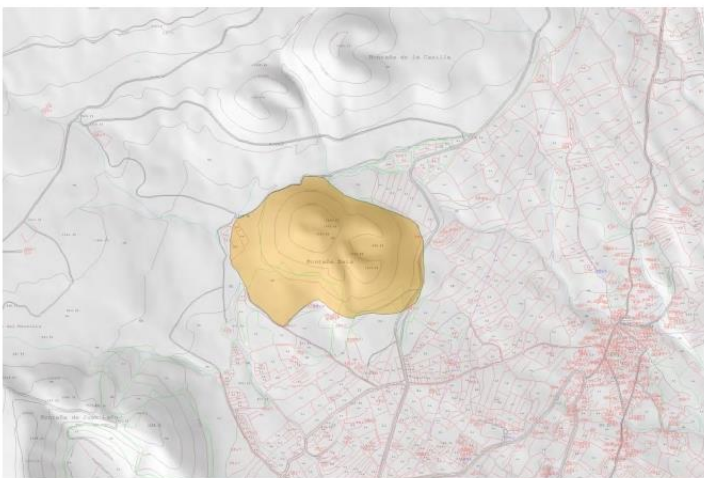


Fuente: Elaboración propia a partir de la ubicación aproximada extraída del PIO.

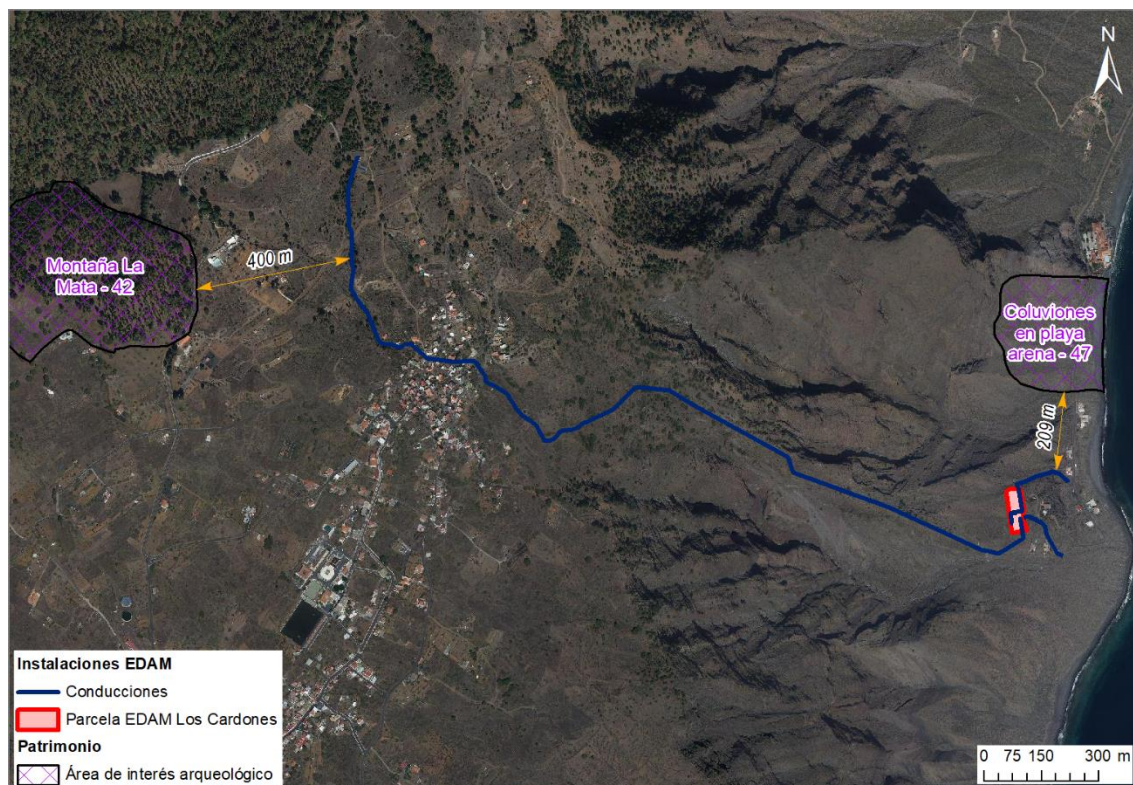
En cuanto a la agrupación del patrimonio paleontológico y arqueológico, a unos 209 m al norte de la impulsión del agua de mar se encuentra el Área Territorial de Interés Coluviones Playa Arena (47). En las proximidades de los tramos 5 y 6 de la impulsión del

agua producto, a unos 400 m al oeste, aparece en el inventario el Área Territorial de Interés Montaña La Mata (42).

ÁREA TERRITORIAL DE INTERÉS ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO		Nº 47
DENOMINACIÓN: COLUVINOES PLAYA ARENA		
CRITERIO DE DELIMITACIÓN: Entorno paisajístico		
ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN TERRITORIAL: Investigación, inclusión en Catálogo de Patrimonio Arqueológico y Paleontológico		
		
GRAFCAN 2000 HOJA CARTOGRÁFICA FH		

ÁREA TERRITORIAL DE INTERÉS ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO		Nº 42
DENOMINACIÓN: MONTAÑA LA MATA		
CRITERIO DE DELIMITACIÓN: Accidente geográfico		
ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN TERRITORIAL: Investigación, inclusión en Catálogo de Patrimonio Arqueológico y Paleontológico		
	GRAFCAN 2000 HOJA CARTOGRÁFICA EH	

Áreas Territoriales de Interés Arqueológico y Paleontológico. Fuente: PIO.



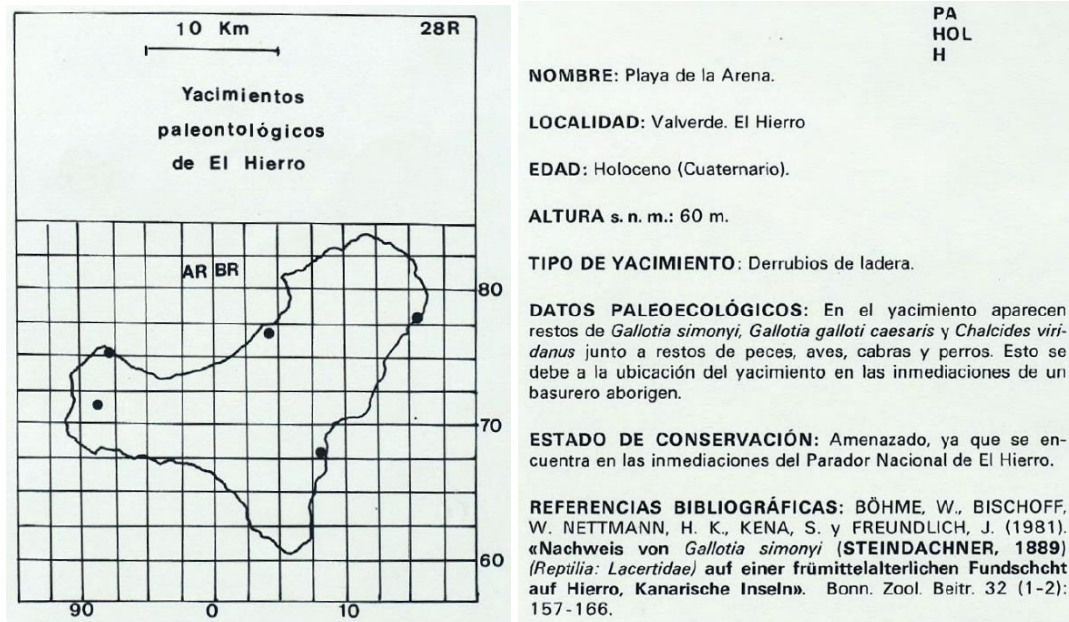
Fuente: Elaboración propia a partir de la ubicación aproximada extraída del PIO.

El patrimonio paleontológico asociado al patrimonio geológico requiere de la consideración debida, habida cuenta que es igualmente objeto de protección desde el punto de vista normativo según la Ley de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Ley 42/2007, modificada por la Ley 33/2015) y de la Ley de Patrimonio cultural de Canarias (Ley 11/2019) cuya disposición adicional cuarta establece que los yacimientos paleontológicos se regirán por la normativa de los espacios naturales protegidos de Canarias. Además, la disposición transitoria segunda contiene un régimen transitorio de este patrimonio natural y cultural.

Cabe señalar que la ley de patrimonio cultural establece que *“el patrimonio paleontológico de Canarias está formado por los bienes muebles e inmuebles que contienen elementos representativos de la evolución de los seres vivos, así como los componentes geológicos y paleoambientales de la cultura”*.

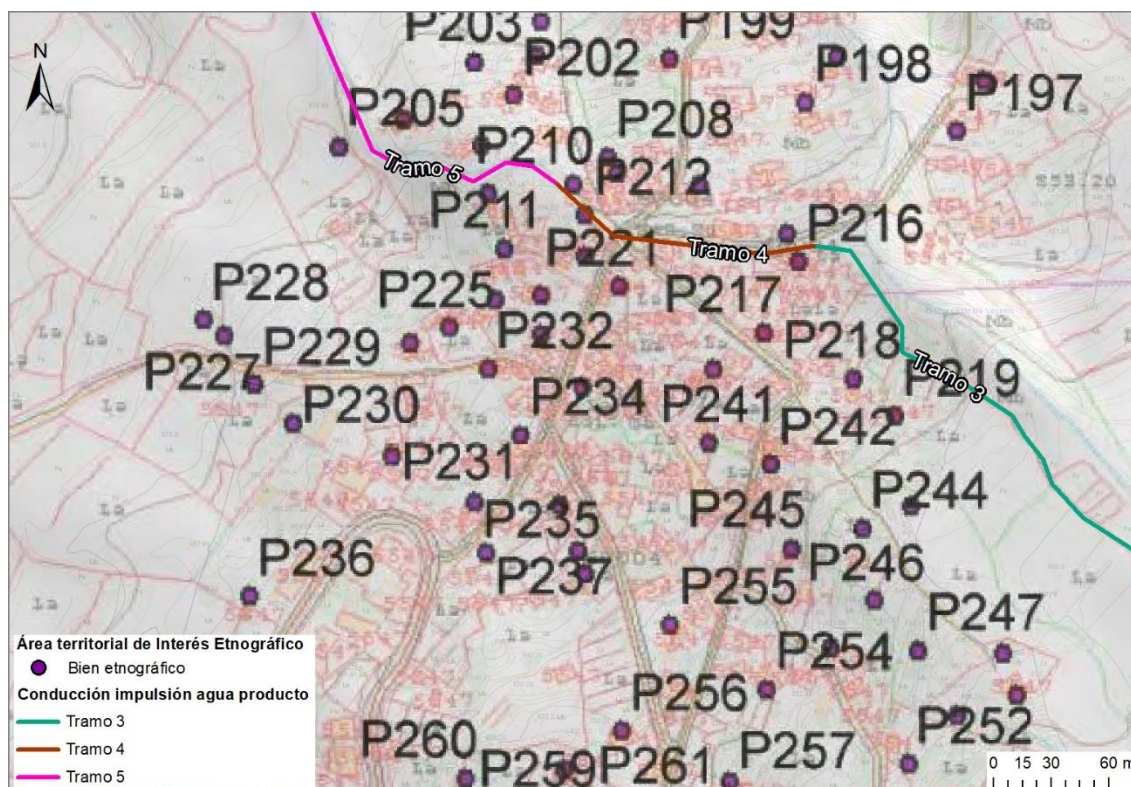
Respecto al yacimiento paleontológico del Área Territorial nº 47 Coluviones de Playa de La Arena, este se encuentra relativamente cercano a la zona de actuación, en concreto a la ubicación prevista para los pozos de captación de agua de mar para la EDAM, que requieren de la realización de sondeos y por tanto de la extracción de materiales que deberán ser adecuadamente gestionados.

Este yacimiento pertenece al Holoceno (0 a 11,7 Ka) del periodo Cuaternario y contiene restos de especies de reptiles tales como *Gallotia simonyi* (lagarto gigante de El Hierro), *Gallotia galloti caesaris* (Lagarto tizón o de Lehrs) y *Chalcides viridanus* (lisa dorada) junto a otros restos de peces, aves, cabras y perros, según cita la bibliografía.



Fuente: Catálogo – Inventario de yacimientos paleontológicos de la provincia de Santa Cruz de Tenerife. Museo Insular de Ciencias Naturales de Tenerife. Instituto de Estudios Canarios Monografía XLII (C.E.C.E.L.). La Laguna, Tenerife. 1989

Respecto al patrimonio etnográfico, los tramos 3 (última parte), 4 y 5 (primera parte) de la impulsión del agua producto tienen próximos varios bienes incluidos en el Área Territorial de Interés denominada Las Casas – El Pinar cuyas referencias van de forma consecutiva desde la 183 hasta la 268.



Fuente: Elaboración propia a partir de la ubicación aproximada extraída del PIO.

4.12. Usos e infraestructuras

En la actualidad se reconocen en la zona de actuación una serie de usos y aprovechamientos que en diferente forma e intensidad articulan este espacio.

Atendiendo a la extensión superficial del proyecto de EDAM Los Cardones – Las Playas y la conducción hasta el depósito de agua en la localidad de Las Casas, la cobertura de uso dominante es la de áreas naturales terrestres (ANATE) incluidas mayoritariamente en el uso ambiental al ser declaradas como áreas protegidas (Red Natura 2000 y Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos).

De manera inherente a esta zona natural que cuenta con un área residencial dispersa tanto a media ladera como en la línea de playa y una vía de acceso a la misma, los usos según el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo (SIOSE³⁹) se pueden identificar los siguientes otros usos:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ETIQUETA
4111	vías	RTVIA

³⁹ <https://www.siose.es/usos-de-suelo>
https://www.siose.es/SIOSEtheme-theme/documentos/pdf/Tablas_Coberturas_Usos_Atributos_v1.0.pdf

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ETIQUETA
4310	servicios de distribución de energía eléctrica, gas y energía térmica*	UELEC
5000	uso residencial	RESID

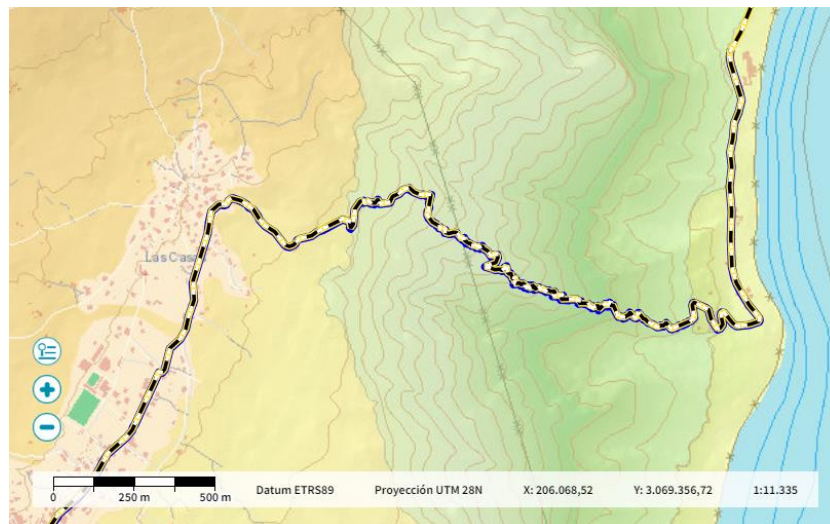
(*) = el tendido aéreo de telefonía es asimilable al de distribución de la energía eléctrica.

El uso turístico asociado al Parador de El Hierro se identifica dentro de la Restauración con el código 3132 (TREST) y no se tiene en especial consideración en este caso habida cuenta de la distancia hasta la zona del emplazamiento de la EDAM que es de 1,2 km (aprox.) por la vía HI-30.

En el ámbito del uso turístico, recreativo y ocio en el medio natural se encuentra el sendero correspondiente al tramo nº 5 del “Camino Natural por los senderos tradicionales de El Hierro”⁴⁰ incluido en el Programa Caminos Naturales promovido por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de España. El Programa de Caminos Naturales entiende como prioritaria la promoción, valorización y el conocimiento de estos caminos entre la población, permitiendo a la población acercarse a la naturaleza y al medio rural en general, satisfaciendo la demanda creciente del uso eco-recreativo del campo.

Los tramos 1, 2 y 3 de la impulsión de agua producto se han proyectado sobre el trazado del sendero circular de pequeño recorrido (PR-EH 3) Mirador Isora - Las Playas - Las Casas. Este camino es también un tramo del sendero de gran recorrido (GR-131) que permite recorrer la isla de Este a Oeste.

⁴⁰ <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/>



Fuente: <https://www.mapa.gob.es/es/ desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/caminos-naturales/sector-canario/hierro/etapa5-circular/default.aspx>.

El uso relacionado con la EDAM futura se identifica con el código 4322 (UDESAL) según la tabla de usos, coberturas y atributos del SIOSE.

En cuanto a la red de infraestructuras se puede distinguir las siguientes:

Red viaria: El único acceso a la zona de emplazamiento de la EDAM Los Cardones se realiza por la carretera a Las Playas (HI-30). Las vías de conexión con el núcleo de Las Casas, adonde llegará la conducción de impulsión de agua producto, son la carretera HI- 4 (carretera de interés insular que conecta con la H-1) y la HI-402 (pista insular que conecta la carretera HI-4 al norte del municipio con el mirador de Las Playas).

Red eléctrica: El tendido eléctrico de media tensión (20Kv) que suministra energía tanto al núcleo de Las Playas y al municipio de El Pinar desde la central diesel de Llanos Blancos, asciende por el Risco de Las Playas siguiendo, en parte, el trazado del sendero existente.

Red de telefonía: La red de telefonía de igual forma discurre cercana y a lo largo del trazado de la canalización de impulsión del agua producto de la EDAM Los Cardones.

4.13. Impactos preexistentes

La zona de actuación del proyecto de la EDAM en su conjunto, con todas las infraestructuras asociadas, se encuentra en un área o sector de la isla donde las

transformaciones del territorio vienen definidas fundamentalmente por los siguientes aspectos. Ver PLANO VEGETACIÓN ACTUAL y PLANO USOS E INFRAESTRUCTURAS

- Abancalamiento y roturación para actividad agrícola pasada de la cual aún quedan vestigios en el territorio. De hecho, algunos de esos bancales aparecen recogidos en el inventario de bancales de canarias cuya cartografía se recoge en el IDECAN, coincidiendo con parte de la zona de actuación.



- Carretera de acceso a la zona de Las Playas (HI-2) que discurre cercana a la línea de costa a una cota media de 10-25 m.s.n.m. y que se prolonga hacia el sur (HI- 30) a una zona residencial en una cota superior (76 m). Presencia de instalaciones relacionadas con el uso del litoral de playas.
- Edificaciones residenciales y turísticas junto a la carretera en todo el tramo desde la salida del túnel y edificaciones igualmente residenciales dispersas en cotas superiores.
- Vegetación natural alterada y transformada por la acción antrópica en las áreas de ocupación señaladas.
- Presencia de especies de jardinería de naturaleza exótica y comportamiento invasor procedente de algunas edificaciones residenciales.

Según la base datos de Especies Introducidas de Canarias (Gobierno de Canarias, 2014) para la isla de El Hierro, con anterioridad a 2018, solo constaba la presencia de *Echium simplex* (tajinaste simple o arrebol) y *Salvia canariensis* (salvia morisca). Con fecha posterior, se ha detectado un número superior relativamente

elevado (19) de endemismos canarios no nativos creciendo a partir de zonas ajardinadas no recogidos en la Base de Datos de Biodiversidad de Canarias (Gobierno de Canarias, 2020).

Este aspecto se pone de manifiesto en los inventarios realizados en las zonas de los pozos de captación del agua de mar y pozo filtrante del agua de rechazo (salmuera) y en la tabla relativa a la presencia de especies exóticas invasoras (EEI) observadas en el ámbito del proyecto de la EDAM y de la impulsión hasta el depósito de Las Casas.

Respecto a la presencia de *Salvia canariensis*, esta fue observada en el entorno del depósito de almacenamiento de agua en Las Casas. La presencia de este endemismo es de momento testimonial en la isla, relegada al parecer a una introducción casual según señala la bibliografía consultada.



Ejemplar de Salvia canariensis junto al depósito de Las Casas.

Sin embargo, otro caso diferente sucede con la especie *Pterocephalus dumetorus* (rosalito de cumbre o rosalito salvaje). Se trata de un endemismo grancanario-tinerfeño introducido más recientemente en la isla de El Hierro, procedente en algunas localidades de la isla de Tenerife. Esta especie endémica se encuentra establecida desde hace más de una década en la zona de El Pinar y sus poblaciones se encuentran en expansión. Su dispersión por el viento y la existencia de un hábitat adecuado para su desarrollo en la zona (matorrales en el dominio

potencial de los pinares), unido a la ausencia casi de especies de sotobosque competidoras, algo característico del pinar herreño, favorecen la colonización de muchas áreas de la zona central de la isla. Esta especie fue observada igualmente en el entorno del depósito de agua de Las Casas que se encuentra en la zona de dominio del pinar.



Otra especie endémica de Gran Canaria introducida recientemente en la isla es *Echium decaisnei* (tajinaste blanco) que crece de manera espontánea en el cauce del barranquillo donde se dispondría el pozo filtrante del agua de rechazo de la EDAM (salmuera). Su procedencia podría ser de los jardines de una finca y vivienda situada en el borde de la carretera asfaltada que llega hasta la zona donde está prevista la instalación de la EDAM y otras viviendas dispersas en esta zona alta de Las Playas.



Respecto a especies exóticas invasoras (EEI), cabe señalar la presencia de la tunera de jardín (*Austrocylindropuntia subulata*) en la misma zona del cauce del barranquillo referido anteriormente y cuya procedencia inequívoca es la finca y vivienda comentada, que ya ha ocupado una buena parte de la ladera al pie de esta área residencial.



En cuanto a las especies exóticas invasoras son las señaladas en la tabla siguiente, referida anteriormente.

Especies exóticas invasoras (EEI)	Nom. común	REDEXOS	CEEEI	EEI preocupantes
- <i>Acacia cyanophylla</i>	acacia azul	NO	NO	--
- <i>Agave americana</i>	pitiera	SI	SI	--
- <i>Aloe barbadensis</i>	aloe	NO	NO	--
- <i>Austrocylindropuntia subulata</i>	tunera de jardín	SI	SI	SI
- <i>Caesalpinia gilliesii</i>	alfiletero	NO	NO	--
- <i>Nicotiana glauca</i>	tabaco moro	SI	SI	--
- <i>Opuntia maxima</i>	tunera	SI	SI	--
CEEEI =		Catálogo español de especies exóticas invasoras		
EEI preocupantes =		Lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región		

Estas especies están presentes en las áreas de ejecución del proyecto y se encuentran incluidas en el Anexo del Real Decreto 630/2013, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras⁴¹ (CEEEI). Por tal motivo serán de aplicación las medidas de seguimiento y prevención y su posible erradicación en el entorno de las obras, siguiendo las indicaciones del plan de vigilancia ambiental (PVA) durante la ejecución de las obras y desarrollo del proyecto de la EDAM y de la conducción de impulsión.

⁴¹ BOE nº 185, de 03.08.2013 (última actualización publicada el 01/12/2020)
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/08/02/630/con>



Agave americana (pitiera) al borde de camino en tramos de la conducción del agua desalada

Otras especies exóticas invasoras en el entorno urbano son *Centranthus ruber* (valeriana roja) y *Eschscholzia californica* (amapola de California) introducidas en el ámbito de la horticultura y la jardinería.



El impacto que originan estas dos especies se señala a continuación.

<i>Centranthus ruber</i> (valeriana roja)	
Impacto sobre los hábitats:	Alteraciones en la estructura y abundancia relativa de especies nativas o endémicas, y en los patrones de sucesión natural de la vegetación nativa. Su gran extensión territorial hace complicado su control y erradicación.
Impacto sobre especies endémicas o nativas:	Competencia, reducción o alteración por el espacio o los recursos. Impiden o dificultan regeneración de especies endémicas o nativas. Facilitan el desarrollo de otras especies invasoras.

<i>Eschscholzia californica</i> (amapola de California)	
Impacto sobre los hábitats:	Alteraciones en la estructura y abundancia relativa de especies nativas o endémicas, y en los patrones de sucesión natural de la vegetación nativa. Resulta una especie muy agresiva, invadiendo claros o participando del sotobosque en situaciones relativamente heliófilas en el ámbito del pinar, formando en ocasiones mantos monoespecíficos que pueden llegar a cubrir varios centenares de metros cuadrados.
Impacto sobre especies endémicas o nativas:	Competencia, reducción o alteración por el espacio o los recursos. Impiden o dificultan regeneración de especies endémicas o nativas. Facilitan el desarrollo de otras especies invasoras.

- Tendido eléctrico aéreo de 20Kv con los correspondientes apoyos metálicos situados a escasos metros del trazado de la conducción del agua desalada. Y tendido telefónico aéreo con los correspondientes apoyos de madera (postes).

En la zona de la EDAM en su conjunto (incluyendo pozos de captación y conducciones) existe un tendido aéreo de telefonía, con sus correspondientes apoyos sobre postes de madera.





En cuanto al tendido aéreo de la línea eléctrica de 20Kv este discurre prácticamente paralelo al sendero del Camino Natural desde El Pinar – Las Casas hasta Las Playas con varios apoyos de perfiles metálicos sobre bases de hormigón armado próximos al trazado previsto para la conducción que transportará el agua desalada desde la EDAM hasta el depósito de Las Casas.



- Tramo de sendero de la Red de Caminos Naturales (tramo 5: El Pinar – Las Casas– Las Playas) de gran recorrido y de tipo circular perimetral de la totalidad de la isla.

5. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, TENIENDO EN CUENTA LOS EFECTOS AMBIENTALES

5.1. Alternativas contempladas por el Plan Hidrológico de El Hierro

El proyecto se ejecuta en base a la gestión de los recursos hídricos planteada en el PHEH, Su objetivo es la atención a las demandas y racionalización de usos. El tipo de actuación: incremento de la producción industrial de agua

Este tipo de actuaciones tiene como objetivo aumentar la capacidad (no necesariamente la producción) como una estrategia de la planificación hidrológica ante las incertidumbres del cambio climático y la vulnerabilidad de los recursos hídricos subterráneos, tal y como recomienda la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición. Como alternativas el PHEH recoge y valora las siguientes:

ES127 3 DES POZ 01 006 - PDS Los Cardones (El Pinar-Valverde)

Alternativa 1: Los Cardones – Las Playas: Esta alternativa se convierte en la seleccionada debido a los elementos que la favorecen, como la cercanía respecto a los puntos de entrega de agua previstos en la zona de El Pinar, con la ejecución de un único bombeo directo con mayor eficiencia. Esto reduce al mínimo los costes de elevación por orografía 0 - 800msnm en 3km de traza. Igualmente, da la posibilidad de suministrar a las poblaciones cercanas del Puerto, Timijirque, Las Barranqueras y las Playas, sin necesidad de bombeos intermedios. Además, ya existe una conexión cercana a la red de suministro de 20kV y le favorece el emplazamiento de las instalaciones de desalación a cotas bajas y junto al litoral. Además, la Alternativa 2, consistente en la ampliación del centro de producción ya existente de La Restinga, provoca una redundancia activa por paradas de emergencia. A pesar de esto, le afecta de manera negativa la necesidad de tener que ejecutar una nueva obra civil, así como la búsqueda de una parcela adecuada para su ubicación.

Alternativa 2: Aumento EDAM La Restinga: Aunque la elección de esta alternativa permitiría centralizar las infraestructuras hidráulicas, hay que destacar que no existe la posibilidad de crecimiento de la infraestructura actualmente, debido a que la nave se encuentra en la zona de puerto. Además, sería necesaria la elevación por tubería de la actual red de transporte con tres rebombes intermedios y 9 kilómetros de tubería, lo que supondría un alto coste de elevación.

Alternativa 3: No ejecución: La razones que causan la desestimación de esta alternativa como elección se basan en la necesidad de suministro y elevación de un volumen próximo a los 100. 000 m³ al año de agua por pérdidas de evaporación de la central a través de desalación y elevación de cota 42 a cota 750 msnm. Del mismo modo, la producción resultaría insuficiente, debido a la prioridad de suministro que debe darse a la población y a uso agropecuario. Además, no es posible dispone de alternativas que presenten fuentes de suministro no convencionales.

La EAE del Plan la considera como una actuación con incidencia territorial significativa por ocupación y/o transformación de suelo y presenta un resumen de las alternativas de localización estudiadas y el análisis de posibles efectos ambientales. Por otra parte,

incluye medidas de protección y considera el efecto global como moderado o Poco Significativo.

Sin embargo, cabe destacar que la parcela prevista en el proyecto en estudio para la EDAM, no coincide con la prevista en el PHEH y, aunque se encuentra en el entorno próximo, el desplazamiento hace que esté incluida en Monumento Natural y en ZEC, zonificada como Zona A (área de conservación prioritaria), hecho que ha de justificarse y en su caso adaptarse a dicha circunstancia.

Tampoco consta explícitamente en el PHEH el trazado del sistema de elevación ni sus repercusiones ambientales.

Los efectos previstos en la evaluación ambiental estratégica del Plan para la medida a la que responden los proyectos en estudio son los siguientes:

CÓD. MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_006

EVALUACIÓN DE POSIBLES EFECTOS

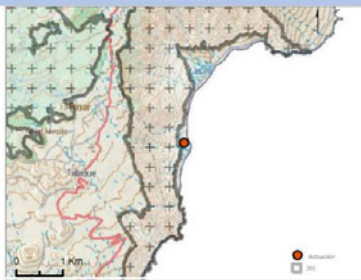
4

VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTOS	Signo		Intensidad			Acumulación		Sinergia		Plazo			Duración		NO SIGNIFICATIVO	POCO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE PROTECCIÓN ⁽⁴⁾	
		-	+	Baja	Media	Alta	Simple	Acumulativo	No Sinérgico	Sinérgico	Corto	Medio	Largo	Temporal	Permanente				INCORPORAR MEDIDAS	DESCRIPCIÓN
		-	+	3	6	12	1	4	1	2	4	2	1	2	4					
	Escala de valoración	-	+	3	6	12	1	4	1	2	4	2	1	2	4	<11	12-24	>25	SI	NO
Geología y geomorfología	Afección por adecuación orográfica de terrenos	-		3			1		1		4			2		-11			X	
	Afección a Áreas de Interés	-		3			1		1		4			2		-11			X	
Suelos	Pérdida de suelos de interés																			
Hidrología	Afección a la red de drenaje																			
Biodiversidad	Afección por desbroce de vegetación	-		3			1		1		4			2		-11			X	Durante el proceso de desbroce, y en caso de afectar directamente a ejemplares del tabaibal <i>gambusius</i> , se procederá a su extracción previa, trasladándolo a vivero temporal, o creando una zona de vivero temporal próximo a la zona de actuación para su posterior trasplante en zonas ajenas a la actuación.
	Afección a especies protegidas de vegetación																			
	Afección a áreas de interés																			
	Fauna	Afección a especies de interés	-		6			1		1		2			2			-12	X	Se deberá garantizar el cumplimiento de la normativa de emisión de ruido, evitando el uso de maquinaria pesada a utilizar, así como el uso de aviones. Se verificará la presencia de nidificación de Pollo de agua (Cormorán) en el área de la actuación, y se respetará la nidificación de la especie (marzo-mayo).
Hábitats	Afección a hábitats de interés comunitario																			
Áreas protegidas	Afección a los fundamentos de protección	-		3			1		1		4			4			-13	X	Las actuaciones se realizarán con la menor afección posible, respetando las especies que fundamentan la designación de la zona protegida.	
Paisaje	Transformación por desarrollo																			
Patrimonio cultural	Afección a elementos relevantes																			
Población	Alteración de las condiciones de sosiego público	-		6			1		1		4			2			-14	X	Las obras se realizarán en periodos diurnos, respetando el sosiego de la población. Se garantizará el correcto funcionamiento de la red de saneamiento de los requisitos normativos para este tipo de actuaciones.	
Salud humana	Alteraciones de la salud humana	-		3			1		1		4			2		-11			X	Se garantizará la correcta gestión de los residuos generados durante la ejecución de las obras.

-El signo o sentido del efecto, hace alusión al carácter positivo (+) o negativo (-) de las distintas acciones que puedan derivar de la planificación.
-La intensidad, que indica la significación del cambio producido según las valoraciones alta, media y baja.
-Acumulación, el efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción o cuando se combinan varios efectos.
-Sinergia, se correspondería con aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
-El plazo o la aparición nos indica cuando se manifiesta el efecto (corto, medio o largo plazo).
-Como duración se entiende el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante 1 y 10 años, se considera que la acción produce un efecto temporal; mientras que si el efecto tiene una duración superior a 10 años se considera permanente.
-Las medidas de protección se refieren a las acciones que se adoptarán para evitar, reducir o compensar los impactos previstos.
-Se incluye en este tipo aquel efecto que se produce por la actuación en sí misma, o por la interacción de la actuación con el medio receptor.

Cód. Medida: ES127_3_DES_POZ_01_006

CÓD. MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_006				EVALUACIÓN ADECUADA DE EFECTOS EN RN2000 (Conforme art.6 de la Directiva 92/43/CEE "Hábitat")				5
DATOS GENERALES DEL ESPACIO PROTEGIDO	FIGURA DE PROTECCIÓN AFECTADA	Código	NOMBRE	INSTRUMENTO DE GESTIÓN		Nº BOC		
	ZEC	X	ES7020004	Risco de Las Playas (El Horno)	Orden de la Consejera de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad de fecha de 1 de abril de 2016		BOC núm. 68, de 11 de abril de 2016	
	ZEPA							
	LIC							
FASE 1: EXAMEN PRELIMINAR (Screening)								
PASO 1: RELACIÓN CON LA GESTIÓN DEL LUGAR								
ZONIFICACIÓN	Zona de Conservación		Zona de Restauración		Transición			
	A (Prioritaria)	B	C (Prioritaria)	D	E			
Espacio Protegido	X							
Área de Actuación								
HÁBITATS Y ESPECIES		Que Fundamentan la designación del Espacio				Presencia en área de actuación		
Cód.	Nombre					SÍ	NO	
1250	Acentillados con vegetación endémica de las costas macaronésicas						X	
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos						X	
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación camofítica						X	
8320	Campos de lava y excavaciones naturales						X	
9550	Pinares endémicos canarios						X	
9560*	Bosques endémicos de Juniperus spp.*						X	
Otras especies de interés						Presencia		
Cód.	Nombre					SÍ	NO	
1814	Cheirolophus duranii						X	
CONCLUSIÓN PASO 1		La actuación propuesta no afecta a la consecución de los objetivos de conservación de la ZEC, teniendo en cuenta que su ámbito no ocupa superficie dentro de los hábitats objeto de protección, ni en su zona de desarrollo se encuentran las especies protegidas que fundamentan la declaración del espacio protegido.						

CÓD. MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_006				EVALUACIÓN ADECUADA DE EFECTOS EN RN2000 (Conforme art.6 de la Directiva 92/43/CEE "Hábitat")				6
LOCALIZACIÓN		ZONIFICACIÓN		HÁBITATS				
								
PASO 2: DESCRIPCIÓN Y CRITERIOS DE LA ACTUACIÓN.								
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN				CON CRITERIOS				
Objetivo de la actuación	Identificación de efectos negativos de la actuación	Localización de elementos a proteger	Identificación de otros proyectos que pudieran generar efectos acumulativos	Criterios de actuación	Instrumento de Gestión para la zona de implantación			
El objetivo de la actuación es la Construcción de Planta de Desalinización vinculada a la zona de Los Cardones, donde tanto la captación como el vertido se realizarán mediante sondas. La capacidad de producción estimada se encuentra en el rango 2.500 - 3.000 m³/día.	La actuación propuesta no ocupa un espacio dentro de la superficie de la ZEC, encontrándose a unos 80 metros del límite de la misma. Se considera que se trata de la mejor alternativa posible para la instalación de una infraestructura de sus características y funciones, considerándose que no afecta la consecución de los objetivos de conservación de la ZEC, no previniéndose que afecte a los hábitats o especies que han sido motivo de declaración de este espacio protegido.	No se han identificado elementos a proteger dentro de los hábitats y especies desiertos en la ZEC. Por otra parte, según el Mapa de especies protegidas (elaborado por el Banco de datos de Biodiversidad en 2017), tampoco se identifica en el ámbito de la actuación especies de interés comunitario incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE.	No se han identificado proyectos que pudieran incurrir en efectos acumulativos.	No se contemplan otros proyectos que pudieran incurrir en efectos acumulativos.	Instrumento de Gestión para la zona de implantación			
CONCLUSIÓN PASO 2				El ámbito de la actuación consistente en la Construcción de Planta de Desalinización vinculada a la zona de Los Cardones, no afecta a los hábitats o especies que fundamentan la declaración de la zona de Los Cardones. El vertido de salmuera se prevé que se realice a pozo.				
PASO 3: EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA.								
Una vez han sido identificadas las actuaciones previstas, así como los elementos, objetivos de conservación y criterios de actuación de la zona ZEC, se consideró que la actuación quedaría garantizada con las medidas de protección propuestas.								
PASO 2: EVALUACIÓN ADECUADA		Una vez realizado el examen preliminar de la fase anterior, no se considera necesario ampliar la evaluación realizada.						
PASO 3: EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS		No se considera necesario ampliar la evaluación de alternativas realizada.						
PASO 4: RAZONES IMPERIOSAS DE INTERÉS PÚBLICO DE PRIMER ORDEN		No se considera necesario su realización.						

5.2. Alternativas a la ubicación y diseño del proyecto

Tal como se ha expuesto anteriormente, la nueva EDAM responde a una acción del Plan Hidrológico encaminada a la satisfacción de las demandas de agua en favor de la población y demanda estacional, que se pretende llevar a cabo con el mínimo impacto posible. Para ello, el Plan ha fijado una serie de criterios de implantación que lo permitan.

Los criterios de implantación territorial en base a los que el PHEH seleccionó la ubicación se han extractado en el apartado anterior; sin embargo el proyecto a evaluar no justifica las razones para la selección concreta de la parcela en la que se prevé ejecutar la EDAM, situada dentro de los límites definidos para un espacio de la Red Natura zonificado como zona A-Zona de conservación prioritaria y Espacio Natural Protegido de la Red Canaria (Zona de uso Moderado-Suelo Rústico de protección Paisajística).

En el caso de la impulsión hasta la zona a abastecer, además de tener que salvar una compleja orografía, caracterizada por pendientes muy pronunciadas y difícilmente accesibles, es inevitable que atraviere las zonas protegidas citadas, ya que sus límites envuelven este tramo costero. Las obras de toma y vertido se encuentran fuera las zonas protegidas citadas, aunque el PGOU de Valverde las categoriza como Suelo Rústico de Protección Paisajística y los sondeos de captación, en Suelo Rústico de Protección Natural con Protección complementaria costera. No es el caso de los sondeos de vertido, ya que se encuentran a una distancia superior a 50 m de la línea de deslinde, contraviniendo el criterio técnico del PHEH (Art 83 de las Normas) para las obras de evacuación de salmuera, razón por la que cabe esperar que la indicada no sea su ubicación definitiva.

En cuanto al diseño del proyecto, cabe decir que ambos proyectos, si bien abordan las actuaciones a ejecutar, dejan aspectos importantes sin definir: En el presente Documento se ha procurado contemplar y valorar, dentro de su alcance, las posibles alternativas con efectos diferenciales a efectos de poder valorar y comparar sus efectos ambientales, de forma que puedan definirse y tenerse en cuenta de cara al proyecto de construcción definitivo.

Estas alternativas, en lo que se refiere a los sondeos de captación y vertido y conducciones asociadas, sin definición suficiente en el proyecto de la EDAM, se han

desarrollado en el apartado 'DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES'.

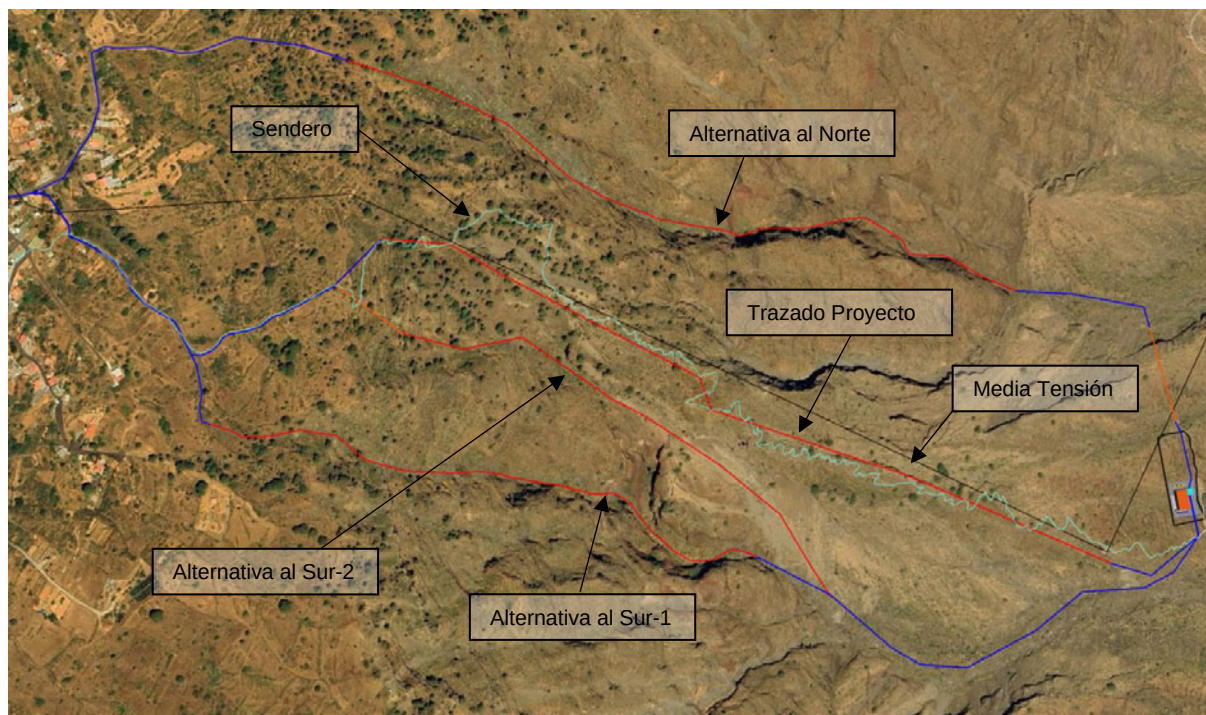
En el caso de la impulsión se ha detectado la necesidad de realizar, especialmente para las zonas de difícil acceso, las siguientes tareas, previas a la selección y definición de la alternativa definitiva, fuera del alcance de este documento:

- Definición del método constructivo técnicamente viable a aplicar, medios auxiliares disponibles o necesarios y sus requerimientos y limitaciones incluyendo el replanteo topográfico, en coordinación con el Órgano Gestor de la ZEC, aquellos elementos frágiles o singulares a proteger o preservar de forma que el trazado definitivo permita minimizar las afecciones en la zona protegida y maximizar la integración de la conducción en el entorno.

A continuación, se esbozan posibles alternativas de trazado de la conducción de impulsión, *a priori* razonables, a efectos de poder compararlas teniendo en cuenta sus efectos ambientales e incluirlas en la selección definitiva de alternativas:

Como ya se indicó en la descripción del proyecto, el trazado presenta en su tramo 1 un desnivel de 675 m y una alta dificultad de ejecución debido a la orografía abrupta de la zona que necesita el uso de medios especiales para el traslado de materiales y para la ejecución de las obras, planteándose medios, según disponibilidad y limitaciones de uso, tales como helicópteros, tirolinas o bestias o combinación de ellas. Debe tenerse en cuenta que la existencia de la línea de media tensión aérea con torres metálicas de 10 o 12 metros de altura puede limitar o condicionar el uso de algunos medios especiales, como helicópteros o tirolinas. Todo ello exigirá un estudio detallado del trazado definitivo y del método constructivo y equipos necesarios, antes de redactar el proyecto de ejecución definitiva, debiendo seleccionarse aquel que minimice las afecciones.

Por todo ello, se esbozan varios trazados alternativos al tramo 1 proyectado, todas ellas por cauces de barranco y pistas existentes, donde dos se ubican al sur de trazado proyectado y una al norte. Estas alternativas y el trazado proyectado se ilustran en la siguiente imagen.

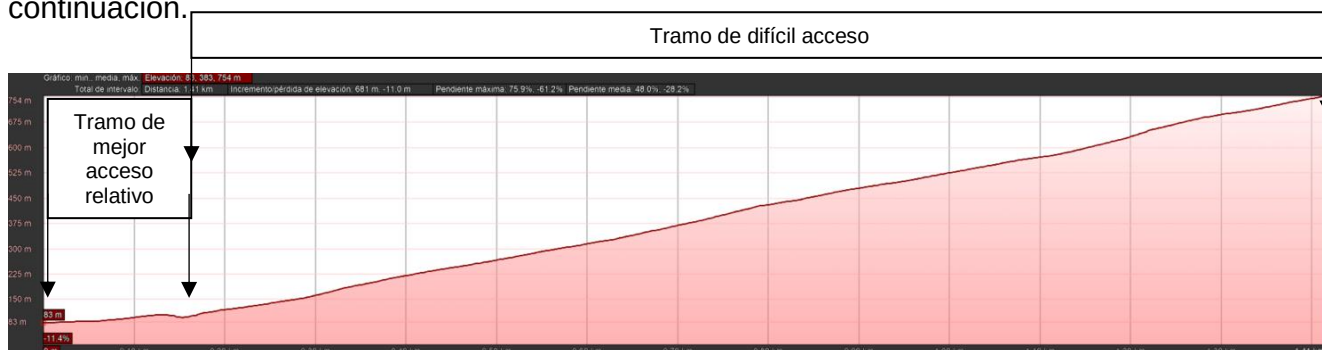


En rojo las zonas difícil acceso, en azul las zonas con mejor accesibilidad y en naranja perforaciones dirigidas

Alternativas al tramo 1 proyectado

Trazado proyectado

El tramo 1 del trazado proyectado se ha descrito en el apartado de 'DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO'. Para facilitar la comparación de las alternativas se genera su perfil longitudinal con el modelo digital del terreno de la aplicación Google Earth, el cual se ilustra a continuación.



Perfil longitudinal del tramo definido en el proyecto

Alternativa al Sur-1

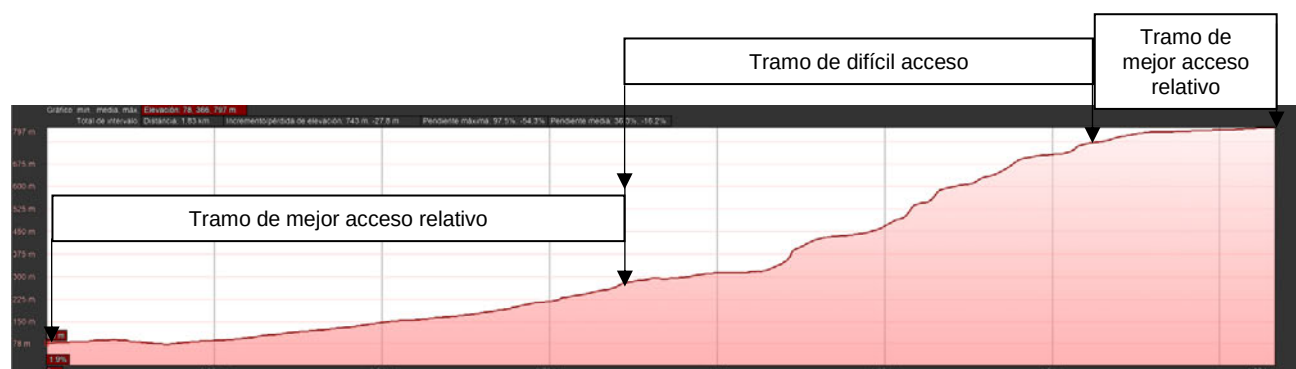
Se ejecuta por el cauce del barraco que existe al sur de trazado proyectado.

El cauce tiene un tramo inicial al que se puede acceder con mejor facilidad. Al ser de terreno sedimentario, según su espesor, se podrá ejecutar la canalización enterrada.

Después continúa una zona más encauzada con tramos de altas pendientes. En esta zona el trazado se deberá ajustar al cauce intentando realizar los tramos lo más rectos posibles y a un lado del cauce, aunque debido al encauzamiento del barranco, esta zona tendría bastantes cambios de dirección, por lo que se debería ejecutar la canalización vista con soportes y/o apoyos, sin que afecte al desagüe del barranco.

Por último, tiene otro tramo de mejor acceso con un terreno rocoso, por lo que se puede ejecutar a un lado del cauce, enterrada realizando una excavación en roca, o vista con soportes y/o apoyos.

Esta alternativa llega hasta el final del tramo 2 proyectado.



Perfil longitudinal del tramo definido en el proyecto

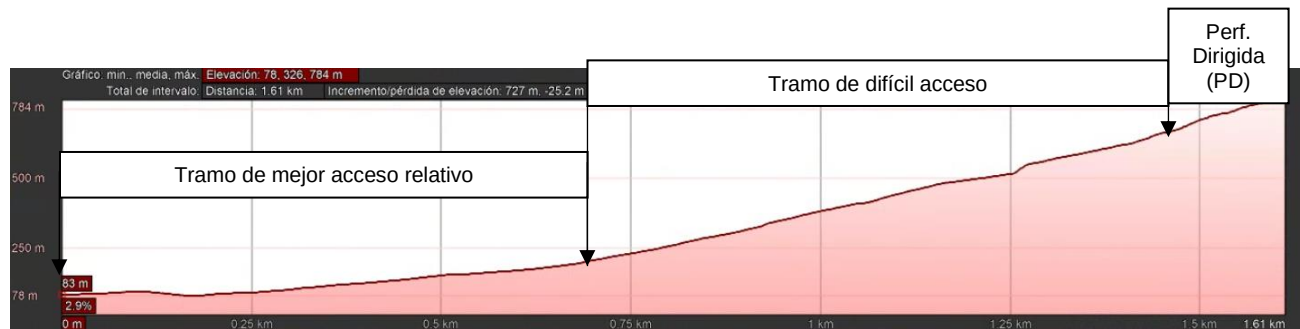
Alternativa al Sur-2

Entre el trazado proyectado y la alternativa anterior Sur-1, puede plantearse otra alternativa de trazado.

El tramo inicial coincide en su mayor parte con el de la alternativa Sur -1, al que se puede acceder con mayor facilidad y al ser terreno sedimentario, según su espesor, ejecutar la canalización enterrada.

Después, continúa una zona de más difícil acceso, con tramos de alta pendiente, pero menos encauzado que la alternativa Sur-1, por lo que el trazado es más recto. En esta zona se podría ejecutar la canalización vista con soportes y/o apoyos.

Por último, tiene otro tramo que se puede ejecutar con perforación dirigida (PD) para salvar una zona de alta pendiente llegando a una parte del tramo 2 proyectado.



Perfil longitudinal del tramo definido en el proyecto

Alternativa al Norte

Se ejecutaría por el cauce del barranco que existe al norte del trazado proyectado.

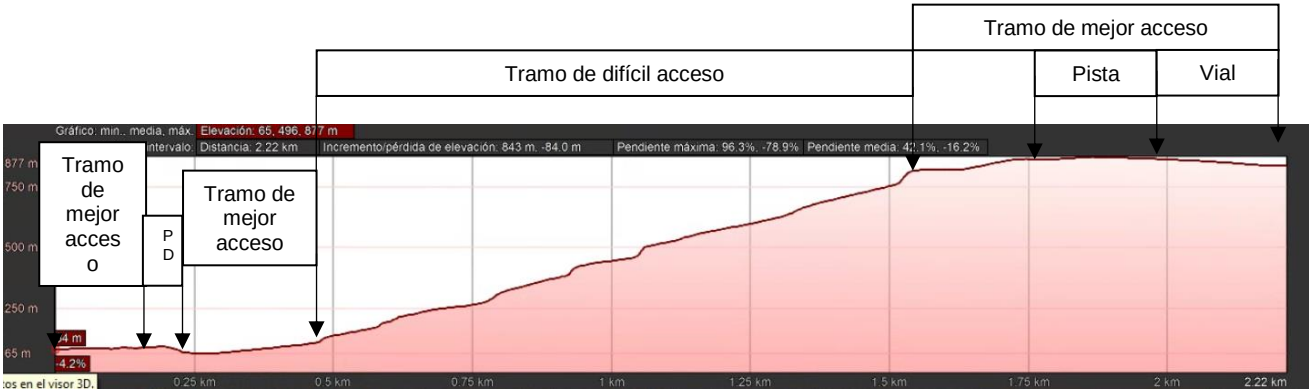
El cauce tiene un tramo inicial dentro de la parcela de la EDAM, por lo que es una zona de fácil acceso y se podrá ejecutar la canalización enterrada hasta llegar a la barranquera por donde sube la captación de agua de mar.

A continuación, para atravesar la montaña existente, se plantea ejecutar una perforación dirigida para llegar al cauce del barranco, existente al norte, por donde se continúa el trazado de la alternativa.

Una vez en el cauce del barranco por donde hay que salvar el desnivel, existe con una zona de mejor acceso de terreno sedimentario, por lo que según su espesor, se podría ejecutar la canalización enterrada.

Después continúa una zona más encauzada con tramos de altas pendientes. Esta zona se deberá ajustar al cauce intentando realizar los tramos lo más recto posible y a un lado del cauce, pero debido al encauzamiento del barranco, esta zona tendrá bastantes cambios de dirección, por lo que se deberá ejecutar la canalización vista con soportes y/o apoyos, sin que afecte al desagüe del barranco.

Una vez en la meseta el trazado propuesto continua por zonas de fácil acceso, donde se llega a una pista de tierra y a la calle El Vardito en el núcleo de Las Casas, para terminar llegando al final del tramo 3 del trazado proyectado, donde empieza la obra de fábrica. Esta zona se puede ejecutar enterrada.



Una vez descritas las distintas alternativas al tramo 1 del trazado proyectado, se ha elaborado la siguiente tabla comparativa para, una vez estudiadas en detalle, tener criterio para la selección de la alternativa más adecuada. Entre la información suministrada está, para cada alternativa y el trazado proyectado, la longitud total de la canalización, del tramo de difícil acceso (longitud, desnivel pendiente media y pendiente máxima), longitud de los tramos de mejor accesibilidad relativa, longitud de perforación dirigida, distancia a área de interés arqueológico, distancia mínima desde la zona de difícil acceso a la red de media tensión y longitud de afección a ENP, ZEC y a hábitat prioritario 9560.

En dicha tabla se ha asignado un orden entre el 1 y el 4, de mejor a peor, respecto a cada uno de los parámetros.

		Trazado Proyecto	Ord	Alternativa al Sur -1	Ord	Alternativa al Sur -2	Ord	Alternativa al Norte	Ord
Zona con un alto desnivel	Longitud total impulsión	2.520	1	2.603	2	2.630	3	2.847	4
	Tramo difícil acceso. Necesita medios especiales	Longitud (m)	1.097	4	741	2	663	1	933
		Desnivel (m)	661	3	530	2	494	1	713
		Pendiente media (%)	50%	2	45%	1	53%	4	52%
		Pendiente máxima (%)	75%	1	94%	3	94%	3	97%
	Tramo con mejor accesibilidad. Long (m) (Hasta inicio del tramo 4)	771	4	1.093	2	1.095	1	823	3
	Tramo con perforación dirigida. Long (m)	0	1	0	1	104	3	120	4
	Afección a espacios protegidos ENP - ZEC (m)	1.253	1	1.351	4	1.319	3	1.304	2
	Afección a hábitat prioritario 9560 (m)	943	4	445	1	494	2	658	3
	Distancia mínima a Área de Interés Arqueológico (m)	339	1	339	1	339	1	127	4
	Distancia mínima (m) a red de MT del tramo de difícil acceso. (Puede condicionar el uso de los medios especiales)	3	4	191	1	71	3	132	2

Análisis de las alternativas

Asimismo, en el apartado 'MEDIDAS PREVENTIVAS, REDUCTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS', se harán recomendaciones de cara a minimizar los impactos y maximizar la integración de la actuación.

6. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO EN EL MEDIO AMBIENTE EN FASE DE EJECUCIÓN, EXPLOTACIÓN Y DEMOLICIÓN O ABANDONO

6.1. Identificación de efectos potencialmente significativos

Los Capítulos precedentes de Descripción del Proyecto, ubicación e Inventario Ambiental han permitido identificar áreas geográficas y factores ambientales sensibles que podrían verse afectados en el ámbito de influencia de la actuación por el desarrollo de las acciones del proyecto.

Para identificar los impactos se establece un cruce entre acciones y factores, determinándose las relaciones causa - efecto. Con el objetivo de simplificar el proceso, se han utilizado matrices de doble entrada, adaptándolas a la realidad del proyecto en cuestión.

En abscisas se han inventariado las acciones del proyecto desagregándolas a dos niveles: fase de ejecución y fase de explotación y mantenimiento. De acuerdo a las características del proyecto, se identifican como acciones susceptibles de generar impacto las siguientes:

Fase de ejecución:

- Alteración del sustrato.
- Movimientos de tierra y emisiones asociadas.
- Traslado de maquinaria.
- Obras: EDAM, sondeos y conducciones.

Fase de explotación:

- Ocupación definitiva, volumen, acabado y funcionamiento de la EDAM
- Captación de agua bruta y sus conducciones.
- Vertido de salmuera y sus conducciones.
- Impulsión: conducción de elevación y transporte.
- Operaciones de mantenimiento.

Los factores ambientales representados en el ámbito territorial del trabajo susceptibles de verse afectados, se han representado en ordenadas en la tabla adjunta al final del apartado.

Las interacciones acciones del proyecto – variable ambiental definen los efectos, los cuales se identifican por un cruce relevante en la matriz. Las casillas de la matriz que permanecen desiertas representan una no – interacción o que esta no es apreciable.

A continuación se describen de forma general los vectores principales de afección potencial y su interacción con los factores ambientales (ver PLANO IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES AFECCIONES):

Los efectos sobre la calidad del aire y el confort sonoro se consideran significativos durante la fase de ejecución, por la incidencia local de partículas de polvo, gases de combustión de la maquinaria, así como alteraciones en el confort sonoro generado en las labores de excavación y traslado de maquinaria. En la fase de explotación se genera ruido en el funcionamiento de los módulos de desalación y bombeo. Las emisiones de polvo y gases a la atmósfera durante la explotación no se consideran, al ser eléctrico el funcionamiento de la EDAM.

El funcionamiento de la maquinaria que se emplee en la fase de obras constituirá una fuente de gases de efecto invernadero (GEI). A este respecto las medidas preventivas/reductoras a las que cabe referirse son las limitaciones normativas aplicables a esta maquinaria y que se refieren a la eficiencia energética y a la reducción en la emisión de gases.

Por otra parte, se produce alteración del sustrato, movimientos de tierra y trasiego de maquinaria para la excavación, acondicionamiento y ocupación en las zonas concretas de actuación, que será un vector de afección a la geología y geomorfología y a las comunidades vegetales y fauna que habita el biotopo.

Los agentes principales de afección potencial en fase de ejecución son la ocupación y alteración del sustrato y la emisión de polvo y partículas en suspensión. También cabría contemplar la posibilidad de vertidos accidentales de la maquinaria que no tienen por qué darse.

No cabe esperar que la calidad de las aguas superficiales o subterráneas pueda verse alterada durante la fase de obras y el trasiego de maquinaria.

Tampoco se considera que el proyecto, dada su ubicación y dimensiones, pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica o química en la masa de agua superficial o subterránea que pueda impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro significativo de su estado o potencial.

El agua que se capta a través de los sondeos es agua marina que puede considerarse un recurso renovable a efectos de consumo; sin embargo, debe evitarse la interacción con las aguas subterráneas continentales. Para evitar esta interacción, los sondeos se ubican próximos a la costa y se aislarán los primeros metros de forma que quede garantizado que se capta agua marina. Según la normativa del PHEH deberán tener, como mínimo, una profundidad que garantice la efectiva captación de agua de mar, siempre por debajo de la cota 0 msnm, y ubicarse a una distancia no superior a 600 m desde la línea que define el DPMT. El proyecto deberá incluir el correspondiente estudio hidrogeológico que defina la situación actual y la no afección a explotaciones de agua subterránea existentes en un radio de dos (2) kilómetros.

En cuanto a los pozos de vertido, se sitúan también relativamente próximos a la costa y a una distancia superior al perímetro de protección de las captaciones que alimentan la planta para evitar afectarlos, fijado en 100 m de radio por el PHEH y deberá estar situado a una distancia inferior a 50 metros de la línea de deslinde del DPMT, siendo necesaria la justificación de la solución adoptada mediante un estudio hidrogeológico redactado por técnico competente. Sin embargo, por razones no especificadas en el proyecto, se han situado incluso fuera de la servidumbre de protección (franja a 100 m del DPMT), a una distancia mayor de la prevista por la planificación hidrológica. En cualquier caso, tanto la captación como el vertido requerirán de estudios y ensayos específicos y garantizar que el vertido de salmuera no afecte a la calidad del agua subterránea.

Las especies de vegetación y fauna de mayor interés que pueden verse afectadas por la actuación son aquellas especies que gozan de protección y especialmente las características del hábitat de los bosques de sabinas el que se encuentra en el tramo de colocación de la tubería de impulsión señalada.

El resto de las infraestructuras, tales como los pozos de captación de agua de mar, la tubería de impulsión del agua de mar hacia la EDAM y el pozo filtrante con la conducción del agua de rechazo (salmuera), así como los tramos de tubería 2 (en su mayor parte), tramos completos 3, 4, 5, 6 y 7 que llevan el agua producto (desalada) hasta el depósito regulador en Las Casillas, se encuentran fuera del hábitat de interés comunitario de los sabinars (9560* Bosques endémicos de *Juniperus spp.*). Aunque la actuación, dada su superficie y ubicación no tiene un alto potencial de afección sobre el hábitat, debe minimizarse y no impedir la regeneración del área.

Por otra parte, si bien el proyecto en sí no tiene efectos previsibles sobre la biodiversidad, ya que no conlleva acciones que puedan repercutir significativamente en la biodiversidad del entorno, ha de tenerse especial cautela con el manejo de las especies exóticas invasoras presentes en el entorno para evitar su propagación.

Dado que la actuación se desarrolla en un espacio de la Red Natura 2000 incluido también en la Red de Espacios Naturales de Canarias y, parte de las actuaciones, en un hábitat de interés comunitario, sus posibles efectos deben ser evitados o minimizados procurando actuar en zonas de menor calidad relativa y procediendo a trasplantar los ejemplares que puedan verse afectados.

En lo que respecta al medio socioeconómico, la población es el principal beneficiario del proyecto ya que el agua se destina principalmente al abasto y las posibles afecciones negativas se limitan al entorno inmediato, fundamentalmente las posibles molestias a viviendas cercanas que deben minimizarse.

Asimismo, en cierta medida, la actuación favorece la actividad económica, generadora de riqueza y empleo, fundamentalmente en la fase de construcción y también para satisfacer la demanda agrícola.

El paisaje puede verse alterado en la fase de construcción por el impacto visual de las obras. En la fase de explotación, ya de forma permanente las modificaciones morfológicas y los elementos visibles y un aspecto industrial de la nave alterará estéticamente el entorno y por ende la percepción visual del paisaje.

También puede verse afectado el uso turístico, deportivo y recreativo de la zona (senderistas), a consecuencia de las obras ya que se proyectan en una zona de tránsito derivada de la presencia del sendero.

Aunque las actuaciones previstas se ubican en zonas donde no hay elementos del patrimonio cultural inventariados que puedan verse afectados directamente, ha de tenerse especial cautela en las zonas más próximas encontrándose la referencia más cercana a unos 209 m al norte de la impulsión del agua de mar (Área Territorial de Interés Coluviones Playa Arena).

Por otra parte, la actuación ha de ser compatible con las disposiciones de la Ley de Costas para las actuaciones en este ámbito al encontrarse parte de las mismas (ejecución de sondeos de captación y posiblemente los de vertido si se cumplen las determinaciones del PHEH) situadas en zona de servidumbre de protección del dominio público marítimo terrestre. Asimismo, deben considerarse las restricciones derivadas del Dominio público hidráulico, así como del planeamiento urbanístico, territorial e hidrológico vigente.

Finalmente, se justifica la no aplicación del análisis y cuantificación de los efectos sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, al quedar descartada posibilidad de ocurrencia de los mismos.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES

FACTORES AMBIENTALES			FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE EXPLOTACIÓN			Impulsión
			Alteración del sustrato	Movimiento de tierras	Trasiego de maquinaria	Obras EDAM, sondeos y conducciones	Parcela Edificio EDAM	Sondeos y conducciones de vertido	Sondeos y conducciones de captación	
ATMÓSFERA	Aire	Nivel sonoro		x	x	x	x		x	x
		Calidad del aire (polvo)	x	x	x	x				
	Cambio climático									
MEDIO FÍSICO	Geología y Geomorfología	Topografía	x	x	x	x				
	Masas de agua e hidrogeología	Estado cuantitativo						x	x	
		Estado químico						x	x	
	Suelos	Alteración y compactación	x	x	x	x				
		Ocupación	x	x		x	x	x	x	x
MEDIO BIÓTICO	Vegetación y flora	Hábitats								
		Especies protegidas	x	x		x	x			
	Fauna	Especies protegidas	x	x	x	x	x		x	
	Biodiversidad									
ESPACIOS NATURALES (fundamentos)	Natura 2000 (ZEC)		x	x	x	x	x			x
	Red Canaria (Monumento Natural)		x	x	x	x	x			x
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población	Salud	x	x	x	x	x		x	
		Satisfacción de las demandas (agua)						x	x	x
		Actividad socioeconómica	x	x	x	x	x			
	Paisaje	Visibilidad/percepción visual	x	x	x	x	x	x		
	Usos del suelo	Turístico-recreativo	x	x	x	x		x		
	Patrimonio cultural	BIC y otros bienes inventariados								
	Servidumbres jurídicas	DPMT y servidumbre de protección	x	x	x				x	x
		DPH	x	x	x			x		
	Directrices o normas planificación	Plan Hidrológico del Hierro					x	x	x	
RIESGOS	Naturales									
	Vulnerabilidad									

6.2. Valoración de impactos. Generalidades

La valoración de cada uno de los impactos se ha llevado a cabo mediante un enjuiciamiento o interpretación de su magnitud o importancia (nada significativa, poco significativa o significativa) y la reversibilidad o potencial de minimización o mejora (tanto inicial como residual, una vez aplicadas las medidas protectoras o correctoras)) -crítico, severo, moderado y compatible—, definiéndose las siguientes acepciones:

- Afección **compatible**: la recuperación de las condiciones iniciales es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Afección **moderada**: Aquella que cumple alguno de los siguientes requisitos:
 - la recuperación del factor ambiental precisa de prácticas correctoras o protectoras y/o son mejorables
 - la consecución de las condiciones ambientales iniciales una vez que cesa la actividad requiere de cierto tiempo
- Afección **severa**: Aquella en la que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras intensivas y en la que aún con esas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- Afección **crítica**: aquella en la que la recuperación de las condiciones del medio no se consigue ni siquiera con la adecuación de medidas protectoras o correctoras intensivas

Asimismo, se ha distinguido entre:

- Afección **positiva**: aquella admitida como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- Afección **negativa**: aquella que se traduce en una pérdida del valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en un aumento de

los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales.

La elección de este método ha obedecido a criterios metodológicos del equipo redactor, basados en su experiencia, y el enjuiciamiento realizado ha sido fruto de un atento proceso de reflexión a partir del conocimiento acumulado que ha comportado el trabajo realizado en las fases precedentes del trabajo.

Los criterios considerados en la valoración del impacto han sido muy diversos, atendiendo a las tipologías de los agentes causantes y el factor ambiental sobre el que inciden.

Así, algunos efectos son fácilmente cuantificables como es el caso los volúmenes de agua utilizada, o la superficie ocupada, etc. En este caso su valoración puede ser objetiva, aplicando criterios aceptados por la comunidad científica en general.

También existen efectos cualitativos de difícil medida, debiendo expresarse su calidad sobre una escala de rangos, no proporcional. Dentro de este grupo, en algunos casos se dispone de criterios objetivos de valoración, ampliamente aceptados - vegetación, fauna, interés, etc. y en otros la apreciación puede ser de tipo subjetivo, como es el caso del paisaje.

De forma general, en la valoración han sido considerados tres aspectos:

- El valor y calidad ambiental del factor afectado.
- La magnitud de la unidad (área, longitud,) afectada.
- La fragilidad del medio, entendida como la mayor o menor capacidad para absorber el impacto de la actuación una vez aplicadas las medidas correctoras.

Cabe señalar que no se considera fase de abandono ya que se espera que la EDAM mantenga su funcionamiento durante tiempo indefinido para cubrir la demanda de abasto, según lo previsto en el Plan Hidrológico.

La planificación hidrológica asume que seguirá siendo necesaria la producción de recursos hídricos de calidad para satisfacer las demandas de consumo humano. El centro de producción, la EDAM Los Cardones – Las Playas, condiciona la ubicación y el trazado de la infraestructura asociada al transporte del agua producto (desalada)

hasta el punto de su almacenamiento y regulación, en el depósito de Las Casas situado en El Pinar, razón por la cual podrían ser previsibles futuras remodelaciones o mejoras que irán optimizando, transformando y adecuando la capacidad y eficiencia de las existentes y sustituyendo las que vayan quedando obsoletas. Por tal motivo no se prevé alcanzar el fin de la vida útil de la instalación EDAM sino de parte de sus componentes.

En cualquier caso, si en el futuro se contemplara la improbable idea de su desmantelamiento, estaría sujeta a un proyecto técnico para la ejecución de su demolición y retirada de todos sus componentes y de los residuos que se generaran (RCD), tanto de la EDAM como de las infraestructuras asociadas.

Una vez ejecutado el proyecto de demolición y retirada se procedería a la restauración ambiental de las zonas que se hayan ocupado las infraestructuras.

Por todo ello, se estima que no se requiere en este momento del procedimiento de una valoración de posibles impactos y en todo caso, las acciones necesarias situadas en la ZEC estarían sujetas a un nuevo procedimiento de evaluación ambiental.

6.3. Valoración de impactos

6.3.1. *Impactos sobre la atmósfera y cambio climático*

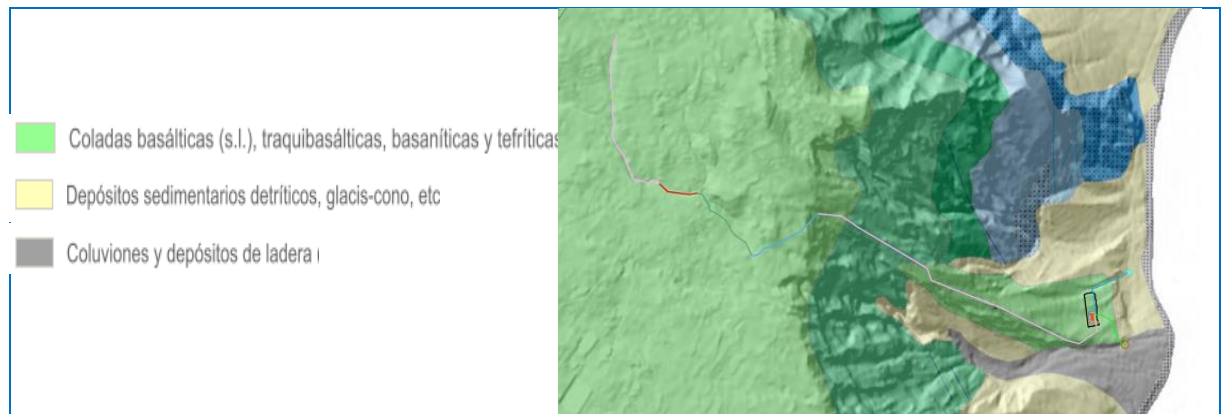
Las labores de la fase de ejecución susceptibles de producir emisiones de polvo o gases generarán una alteración puntual de la calidad del aire:

- **EMISIÓN DE POLVO**

Las obras de excavación y movimientos de tierra podrían conllevar emisiones de **partículas en suspensión**. Las características del sustrato en cada zona de intervención condicionan el potencial de emisión en función del tipo de materiales a movilizar (rocoso, terrígeno sedimentario) y dependerá de la granulometría de los mismos y de la intensidad del viento durante la realización de los trabajos.

Los materiales finos son los que pueden generar más emisiones, siendo las labores de volcado y explanación de los materiales de relleno las susceptibles de generar mayores niveles de polvo.

Como puede verse en la imagen siguiente, la mayor parte de la actuación tiene lugar sobre materiales rocosos (coladas)



Fuente: Mapa Geológico IDECanarias.

En fase operativa, no hay afección a la calidad del aire por emisiones atmosféricas de polvo.

En cualquier caso, este tipo de emisiones puede reducirse mediante la realización de riegos preventivos, que se señalarán como una de las medidas preventivas/reductoras a adoptar.

Debido al volumen de tierras a remover, así como a la naturaleza del sustrato el impacto se valora *Poco Significativo (-)*, **compatible**.

- **EMISIÓN DE GASES DE LA MAQUINARIA DE OBRA**

En cuanto a las **emisiones de gases** por el funcionamiento de la maquinaria, es igualmente la fase de movimiento de tierras la susceptible de conllevar mayor uso de maquinaria (excavadora y camiones para la retirada/aporte de materiales de excavación/relleno/demolición). Dado que se trata de un espacio abierto y ventilado y la reducida superficie en que se llevarán a cabo dichos movimientos, el efecto sobre la calidad del aire por la emisión de gases de combustión se estima *Poco Significativo (-)* **compatible**.

- **EMISIÓN DE RUIDO**

Otro elemento susceptible de alterar temporalmente la calidad del aire es el ruido asociado a las diversas tareas a realizar. En el caso de este factor, los elementos receptores más sensibles serían la fauna y la población, por lo que su efecto (aunque transmitido por el aire) sobre estos dos elementos se describe igualmente en los

apartados correspondientes. En cualquier caso, se valora *Poco Significativo (-)* **compatible**, debido por un lado a las características de la maquinaria a emplear y duración temporal.

En cuanto a las vibraciones, solo el funcionamiento de los equipos de la desaladora puede emitirlos. Este tipo de equipos se protege con sistemas específicos para evitar la propagación de vibraciones. El ruido en fase operativa se concentra en la nave de proceso, si las condiciones de aislamiento son adecuadas, se propaga al exterior de la misma como un ruido de baja intensidad y continuo. Se añade por tanto al fondo sonoro que conforma el viento reinante. Dado que en el proyecto, aunque no se especifica, han de tomarse medidas de aislamiento del edificio de proceso. En cualquier caso, una vez finalizadas las obras se procederá a elaborar estudio acústico y que se trata de un sonido de baja intensidad y continuo, sin picos elevados, sin que tenga un gran potencial de afección a la calidad del aire en general y a la fauna, avifauna y población específicamente como principales elementos receptores de ese ruido, se considera, por tanto, que el impacto de las actuaciones en fase operativa debido a la generación de emisiones de ruido y vibraciones será *Significativo (-)* **Moderado**.

Las actuaciones a realizar tienen en cuenta la eficiencia energética de la planta desaladora. Esta mejora se basa en la implementación de los mejores avances tecnológicos que permita un menor consumo de energía eléctrica, el cual se ha de traducir, entre otros, en un ahorro global de emisiones de gases de efecto invernadero y un incremento de la capacidad productiva de la instalación. Por tanto se considera que la actuación tendrá un efecto inapreciable a escala global, sobre el cambio climático. *Nada Significativo*

6.3.2. Impactos sobre el suelo

Las nuevas alteraciones y ocupación de espacio físico afectarán a una superficie reducida y se realiza sobre suelos poco o nada desarrollados. En consecuencia, se considera que el impacto sobre el suelo, tanto en sentido edáfico como de espacio ocupado, será *Poco Significativo (-)* y de carácter **crítico**.

6.3.3. Impactos sobre la masa de agua

Estaría en relación con el riesgo de vertidos accidentales de la maquinaria de obra, en el caso de ocurrencia (poco probable), el volumen de vertido sería de pequeñas dimensiones, sin alto potencial de impacto.

Por todo ello se califica el impacto de las obras tanto sobre la masa de agua superficial como subterránea *Nada Significativo*, **compatible**.

El poder contaminante del vertido está basado fundamentalmente en el incremento de la salinidad de forma local, en el área de vertido. Por tanto, tanto sus efectos sobre la calidad del agua se refieren a la modificación local de sus características.

Las características principales del vertido de salmuera son fundamentalmente, su alta concentración de sales y, dado que se vierte al subsuelo, es previsible que acabe diluyéndose con agua de mar que entra al subsuelo o saliendo al mar de forma difusa y por lo tanto no es susceptible de generar efectos sobre la biocenosis.

El vertido no contiene ninguna sustancia que tenga objetivo de calidad establecido en el medio receptor. Por otra parte, el Plan Hidrológico de El Hierro califica la masa de agua superficial sobre la que se realiza la extracción y el vertido de riesgo bajo de incumplir los objetivos ambientales fijados en la Directiva Marco.

Actualmente, una parte de generación de agua potable en El Hierro se centra en la desalación de agua marina cuyas salmueras se vierten al subsuelo mediante sondeos en la zona costera (a menos de 75 m de la línea de costa) con profundidad de unos 30 m y, hasta el momento, no se han observado incrementos significativos de los valores de conductividad. El PHEH estima que este método de vertido de salmuera, en el caso concreto de la DH de El Hierro, es el más adecuado frente a la utilización de emisarios submarinos. Asimismo, considera que esta presión no es significativa en ninguna de las masas de agua subterránea.

En cualquier caso, tanto la captación como el vertido requerirán de estudios y ensayos específicos que permitan garantizar que no afecten a la calidad del agua subterránea.

Por todo ello, el efecto del vertido sobre la calidad del agua de la masa de agua costera se considera *Poco Significativo (-)* **moderado**.

6.3.4. *Impactos sobre la flora y la vegetación*

Siempre que exista cubierta vegetal, los movimientos de tierra y el trasiego de la maquinaria asociados suponen una afección notable, siendo ésta más relevante en función del valor ecológico actual de las unidades afectadas, la intensidad del agente que causa la acción y la extensión en la que actúa.

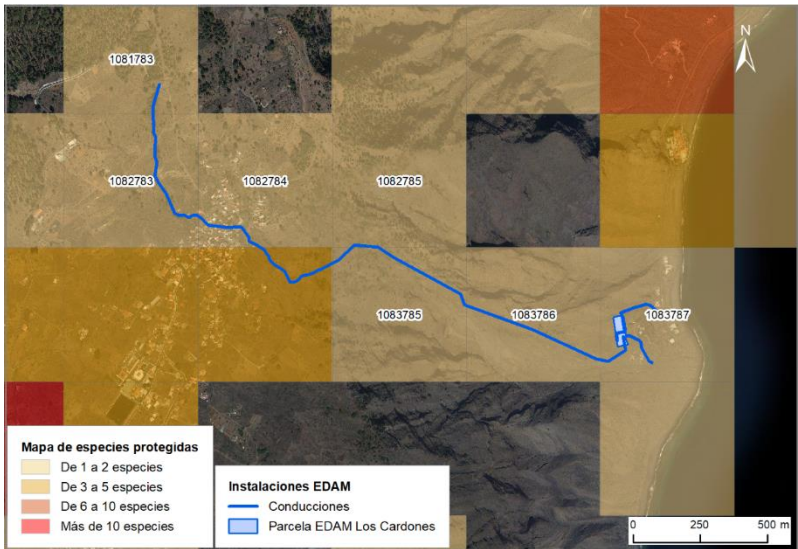
Ya se ha señalado anteriormente que el territorio que ocupará la EDAM y la infraestructura asociada a la misma se encuentra en un ámbito natural y que en su momento fue objeto de transformación para el desarrollo de la actividad agrícola (actualmente en estado de abandono prolongado) y más recientemente por la ocupación por viviendas dispersas que han requerido la implantación de infraestructuras de servicios comunes tales como la carretera de acceso (HI-30).

Las áreas de cultivo abandonadas han sido recolonizadas por la vegetación natural característica de la zona y del piso bioclimático correspondiente.

Las actuaciones necesarias para la ejecución de las obras suponen desbroce de superficies con vegetación natural (cardonal - tabaibal). El desbroce será necesario para realizar los acondicionamientos necesarios para la instalación de la EDAM y de sus infraestructuras asociadas. Para el caso de la conducción del agua desalada desde la EDAM hasta el depósito de almacenamiento y regulador de Las Casas, se podría requerir el desbrozamiento puntual en algunos puntos del trazado de la tubería de impulsión.

En cualquier caso, estos desbroces necesarios no afectarán a especies amenazadas o de protección especial incluidas en alguno de los catálogos de protección tanto nacional como autonómica.

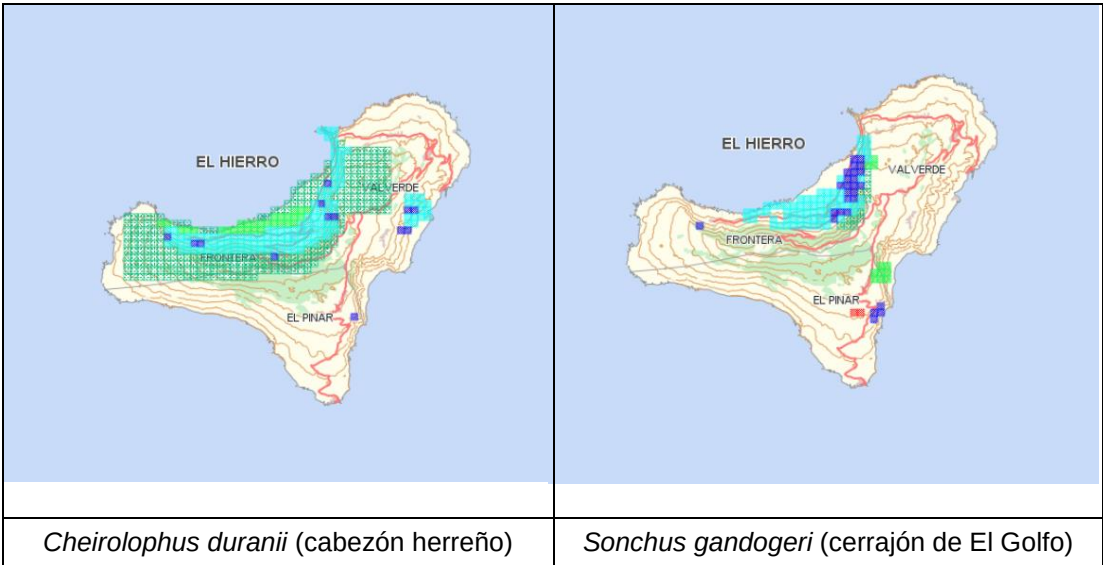
El Sistema de Información Territorial de Canarias (IDECanarias) muestra una serie de cuadrículas de 500x500 m en las cuales ninguna de ellas presenta especies de la flora vascular silvestre.



Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias. 2024. Elaboración propia.

Cabe señalar que respecto al estado de conservación de los diferentes taxones que se encuentran en el ámbito de la implantación de la EDAM y de la conducción de impulsión, ninguna de las especies de flora inventariadas se incluye en ninguno de los anexos que conforman el Catálogo Canario de Especies Protegidas.

Asimismo, el mapa de distribución de especies protegidas del Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias (BIOTA) señala la presencia de 2 especies de la flora vascular silvestre incluidas en el Catálogo Canario de Especies Protegidas incluidas en las categorías de “En peligro de extinción” y “Vulnerable” a las especies *Cheirolophus duranii* (cabezón de El Hierro) y *Sonchus gandogeri* (cerrajón de El Golfo) respectivamente.



Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias.

La presencia de ambas especies se encuentra distante del área de actuación del proyecto, tanto de la instalación de la EDAM como de la tubería de impulsión, por lo que las actuaciones del proyecto sobre estas especies amenazadas de la flora vascular silvestre se estima *poco significativo* (-)

Por todo lo expuesto anteriormente, se considera que por la ejecución del proyecto de EDAM Los Cardones – Las Playas y la conducción de agua desalada hasta el depósito de Las Casas los efectos producidos sobre la flora y vegetación natural son de escasa relevancia, por lo que resultan ser valorados como *poco significativos* (-).

Teniendo en cuenta la entidad de las actuaciones previstas y el interés del hábitat el impacto se valora *Poco Significativo* (-) **moderado**, debido a su poca entidad.

No obstante se propone, situar los elementos, siempre que sea técnicamente viable, en zonas de menos calidad relativa y trasplantar los ejemplares característicos del hábitat a otras zonas del mismo o reservarlos para proceder a plantarlos una vez finalizada la excavación y restaurada la superficie por lo que el impacto se valora en tal caso como **severo**.

Los impactos sobre la vegetación en fase de operación se restringen a los que tengan lugar en la fase de ejecución como consecuencia de ellos, movimientos de tierra y alteración del sustrato.

6.3.5. Impactos sobre la fauna

Aunque las zonas de actuación del proyecto se localizan principalmente dentro de la ZEC y Monumento Natural Las Playas, cabe señalar que no se encuentra en una zona ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000), ni en una zona IBA (del inglés *Important Bird Area*⁴²), ni en un “Área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de la avifauna amenazada de Canarias”.

Tal como se señaló en el apartado del análisis de la caracterización de la fauna, en el ámbito territorial de esta zona de la isla se puede observar la presencia de ejemplares de fauna silvestre ligada tanto a los ecosistemas naturales (costa, cardonal-tabaibal, sabinar y pinar) como a especies oportunistas y ocasionales que

⁴² Actualmente denominadas Áreas importantes para la conservación de las Aves / <https://seo.org/iba/>

hacen uso del hábitat antrópico que conforma toda la zona de cultivos de medianías en la zona de Las Casas.

El análisis taxonómico de la selección de cuadrículas (5 km²) señala la presencia de especies de diversos grupos faunísticos y de la flora vascular silvestre. Entre los vertebrados figuran 15 aves, 2 reptiles y 1 mamífero (Ord. *Chiroptera*).

El grupo de los reptiles, el lagarto tizón de El Hierro (*Gallotia caesaeris caesaeris*) y el perenquén (*Tarentola boettgeri hierrensis*), será el grupo de vertebrados que menor afección suponga pues su movilidad terrestre les permitirá desplazarse y buscar refugios cuando se inicien las tareas prevista en los proyectos. Actualmente se descarta la presencia del lagarto gigante de El Hierro (*Gallotia simonyi*) en esta zona de la isla.

Para el caso de los murciélagos, se señala la presencia del murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*), probablemente la especie que mayor amplitud altitudinal ocupa, desde la costa hasta la zona de cumbre. El hábitat que generalmente ocupa son lugares rocosos, riscos y paredes de barrancos, e incluso acantilados marinos. Sin embargo, en la zona de estudio de los proyectos de la EDAM y de la conducción de impulsión no se ha constatado la presencia de esta especie en las inmediaciones de la parcela y en el sendero de ascenso al núcleo poblacional de Las Casas. No obstante, no puede descartarse en los riscos cercanos que configuran el Arco de Las Playas.

Respecto a la avifauna, se señaló que era el grupo más amplio y diverso. En las zonas de ocupación directa de los proyectos de EDAM y de la conducción hasta el depósito de Las Casas no se ha observado la nidificación de ninguna de las especies señaladas en el apartado del análisis de la fauna. Y en caso de existir especies nidificantes serán desplazadas temporalmente durante el periodo que ocupa la ejecución de las actuaciones previstas en los proyectos. Para el caso de la pardela cenicienta (*Calonectris borealis*), no se tiene conocimiento de nidificación en la zona de barrancos y escarpes del interior del Arco de Las Playas y no se descarta su presencia, así como la nidificación en zonas acantiladas del halcón tagarote (*Falco peregrinus pelegrinoides*) tanto de la zona costera como del interior.

La afección a la fauna durante la fase de ejecución se produce cuando se alteran comunidades vegetales o hábitats presentes, a los cuales se liga esta fauna. Las poblaciones de vertebrados se ven alteradas, especialmente, por la emisión de ruidos procedentes de la maquinaria de excavación y, en menor medida, del trasiego de maquinaria.

Aquella fauna de escasa movilidad se verá afectada de forma directa por las labores de excavación. El resto de la fauna verá alterada su tranquilidad principalmente durante la realización de las obras y en caso de ruidos perceptibles durante el funcionamiento. En el caso de la zona de actuación en el entorno inmediato de la EDAM estas especies están adaptadas al entorno donde coexisten usos urbanos con espacios más “naturales” Al tratarse de especies de amplio radio de acción es probable que se sitúen en áreas próximas que les ofrecen condiciones similares.

Los impactos sobre la fauna en fase de operación se restringen a los que hayan tenido lugar en la fase de ejecución como consecuencia de ellos movimientos de tierra y alteración del sustrato y a las posibles molestias derivadas del ruido y presencia humana.

En fase operativa, si se adoptan medidas minimizadoras del ruido, es previsible que las especies que se alejaron del lugar por la alteración de su tranquilidad producida por las obras regresen a esta zona.

Por otra parte, aunque el proyecto no ha definido o previsto iluminación, ha de tenerse en cuenta la presencia de especies con hábitos nocturnos, que vuelan en las inmediaciones de las áreas de riscos y acantilados, y pueden ser atraídas y/o desorientadas por las luces con las que pueden estar dotadas este tipo de instalaciones industriales

En cualquier caso, se establecerán medidas específicas para evitar, prevenir y minimizar las posibles afecciones que se pudieran generar.

Por todo lo expuesto, se estima que la afección a causa de la instalación de la EDAM Los Cardones – Las Playas supone que podría resultar potencialmente perjudicial, por lo que el efecto sobre ella se considera *significativo (-)* **Moderado**.

6.3.6. Efectos sobre la biodiversidad

Más allá de los efectos descritos sobre la flora y la fauna, el proyecto en sí, no tiene efectos previsibles sobre la biodiversidad, ya que no conlleva acciones, ni en su fase de ejecución ni en la operativa, que puedan repercutir en la biodiversidad del entorno.

No obstante, en el entorno se han detectado especies exóticas invasoras. Estas especies se encuentran incluidas en el Anexo del Real Decreto 630/2013, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras⁴³ (CEEEI). Por tal motivo serán de aplicación las medidas de seguimiento y prevención y su posible erradicación en el entorno de las obras, durante la ejecución de las obras y desarrollo del proyecto de la EDAM y de la conducción de impulsión.

Son las señaladas en la tabla siguiente, referida anteriormente.

Especies exóticas invasoras (EEI)	Nom. común	REDEXOS	CEEEI	EEI preocupantes
- <i>Acacia cyanophylla</i>	acacia azul	NO	NO	--
- <i>Agave americana</i>	pitera	SI	SI	--
- <i>Aloe barbadensis</i>	aloe	NO	NO	--
- <i>Austrocylindropuntia subulata</i>	tunera de jardín	SI	SI	SI
- <i>Caesalpinia gilliesii</i>	alfiletero	NO	NO	--
- <i>Nicotiana glauca</i>	tabaco moro	SI	SI	--
- <i>Opuntia maxima</i>	tunera	SI	SI	--
CEEEI = Catálogo español de especies exóticas invasoras				
EEI preocupantes = Lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región				

Otras especies exóticas invasoras en el entorno urbano son *Centranthus ruber* (valeriana roja) y *Eschscholzia californica* (amapola de California) introducidas en el ámbito de la horticultura y la jardinería.

El impacto que originan estas dos especies se señala a continuación.

<i>Centranthus ruber</i> (valeriana roja)	
Impacto sobre los hábitats:	Alteraciones en la estructura y abundancia relativa de especies nativas o endémicas, y en

⁴³ BOE nº 185, de 03.08.2013 (última actualización publicada el 01/12/2020)
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/08/02/630/con>

<i>Centranthus ruber</i> (valeriana roja)	
	los patrones de sucesión natural de la vegetación nativa. Su gran extensión territorial hace complicado su control y erradicación.
Impacto sobre especies endémicas o nativas:	Competencia, reducción o alteración por el espacio o los recursos. Impiden o dificultan regeneración de especies endémicas o nativas. Facilitan el desarrollo de otras especies invasoras.

<i>Eschscholzia californica</i> (amapola de California)	
Impacto sobre los hábitats:	Alteraciones en la estructura y abundancia relativa de especies nativas o endémicas, y en los patrones de sucesión natural de la vegetación nativa. Resulta una especie muy agresiva, invadiendo claros o participando del sotobosque en situaciones relativamente heliófilas en el ámbito del pinar, formando en ocasiones mantos monoespecíficos que pueden llegar a cubrir varios centenares de metros cuadrados.
Impacto sobre especies endémicas o nativas:	Competencia, reducción o alteración por el espacio o los recursos. Impiden o dificultan regeneración de especies endémicas o nativas. Facilitan el desarrollo de otras especies invasoras.

6.3.7. Impactos sobre la población y la salud humana

Los únicos elementos susceptibles de afectar de alguna manera a la salud humana serían, en fase de ejecución, las emisiones de ruidos y de gases de combustión de la maquinaria a emplear y las emisiones de polvo asociadas a los movimientos de

tierra, anteriormente descritos. Estas emisiones sólo son susceptibles de generar efectos apreciables sobre la salud humana en exposiciones prolongadas, por lo que se trata de efectos potenciales sobre el personal de la obra.

Entran por tanto en juego en este aspecto las medidas de seguridad y salud laboral que exige la normativa y que deben ser definidas en el proyecto y aplicadas durante la obra.

Los residentes en las viviendas más cercanas a la desaladora y los usuarios del sendero existente podrían verse afectados por molestias temporales de las obras.

En cuanto a la seguridad de estas personas, durante la ejecución de las obras, las zonas de actuación deben ser señalizadas y valladas.

El incremento de actividad en las vías de acceso al recinto de la desaladora (por el acceso de vehículos de transporte de material, maquinaria y operarios) constituye la principal interacción con la población local. Durante el transporte de los equipos electromecánicos, se pueden producir afecciones puntuales a la normal circulación del tráfico rodado por las carreteras insulares y la vía local para acceso a la desaladora.

El impacto se valora *Poco significativo (-)*, **compatible**.

Teniendo en cuenta que el Documento Ambiental se realiza sobre una instalación que constituye una dotación, el análisis de población cabe realizarlo sobre la doble vertiente de población asentada en las inmediaciones/población servida por la dotación.

El gasto de agua asociado a la actividad turística e industrial está enteramente incorporado a la demanda urbana y se satisface a través de las redes urbanas de distribución.

El impacto se valora, *Significativo (+)*.

En cuanto a la población asentada en las inmediaciones, se han identificado viviendas cercanas a la desaladora.

Desde el punto de vista de interacción con la población en el entorno más cercano a la desaladora, los usuarios que podrían verse afectados por las actuaciones

proyectadas serían los habitantes de las viviendas más cercanas y los usuarios del sendero cercano a las actuaciones (paseantes, senderistas, turistas).

El impacto se valora *Poco significativo (-)*, **compatible**.

En fase de funcionamiento, en cuanto a confort y salud humana, solo el funcionamiento de los equipos de la desaladora y bomba de la impulsión puede emitir ruido y vibraciones. Dado que este tipo de equipos se protegen con sistemas específicos para evitar su propagación sus efectos a priori se consideran despreciables.

Si en el estudio previsto en el proyecto tras su ejecución se obtuvieran niveles sonoros en el entorno de la desaladora superiores a los umbrales especificados en la Ley 37/2003 de ruido, se procedería a la ejecución de las medidas formuladas en dicha evaluación para corregir esos valores.

El impacto se valora, en consecuencia, *Poco Significativo (-)* **moderado**.

6.3.8. Impactos sobre la actividad económica

Los impactos positivos consisten en la creación de empleo. El impacto se considera *poco significativo (+)*.

6.3.9. Impactos sobre el paisaje

En la fase de obras los impactos sobre el paisaje son debidos fundamentalmente a la fragilidad visual generada por la maquinaria.

La alteración del paisaje durante la fase de ejecución de las actuaciones será la debida al acopio de materiales de excavación y relleno de zanjas y arquetas, movimientos de tierra para el acondicionamiento de los lugares donde se ubicará la nave, elementos accesorios y conducciones, así como la maquinaria y material de perforación de los sondeos de captación y vertido. También la presencia de los elementos accesorios que caracterizan la realización de las obras en general (señalización viaria, presencia de maquinaria, etc.) afecta a la percepción paisajística del entorno de la actuación.

Dado que la percepción caótica que generan las obras tiene carácter temporal, restringida a la duración de las obras, se considera que el impacto tiene un carácter Significativo (-) **compatible**.

Si bien, desde los puntos de observación principales las actuaciones no son claramente visibles y quedan absorbidas por los elementos del entorno, el edificio de procesos tiene unas dimensiones volumétricas visualmente relevantes desde el entorno próximo y desde el sendero. Además, aunque su acabado no viene definido en el proyecto, su tipología constructiva según los planos es la de una nave industrial, cambiando la percepción del lugar que puedan tener las personas que habiten o transiten la zona.

De las actuaciones resultantes, las de mayor potencial de impacto son los elementos que resultan en un volumen edificado, elementos visibles y las variaciones morfológicas residuales derivadas de los movimientos de tierra realizados aún después de ser restaurados y que pueden suponer una variación significativa sobre la situación previa, calidad visual y percepción del entorno. Aunque desde la fase de ejecución ya pueden ser visibles, la mayor relevancia paisajística se centra en el estado final en el que quede el entorno una vez acabadas las obras.

La magnitud del impacto será variable según el método constructivo y maquinaria empleada, aún no definido, el resultado de la restauración y calidad de su ejecución, pudiendo llegar a ser *Significativo (-) crítico*.

6.3.10. *Impactos sobre los bienes materiales y el patrimonio cultural*

No se han localizado elementos del patrimonio cultural ni etnográfico inventariados que puedan verse afectados directamente en el ámbito de actuación, valorándose *a priori* un potencial de **impacto nulo**.

Tal como se ha descrito en la caracterización del medio, el más próximo está situado a unos 209 m al norte de la impulsión del agua de mar. Se trata de encuentra el Área Territorial de Interés Coluviones Playa Arena (47). Y, aunque en la ejecución de las obras no se prevé afección al mismo, entre las medidas preventivas se propondrá la comunicación al servicio de Patrimonio del Cabildo del proyecto definitivo e inicio de las obras.

7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000

En el presente apartado se realiza el análisis específico de repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000. Tal y como señalan las Guías publicadas por la Comisión Europea y el Estado español, la evaluación requerida por el artículo 6 de la Directiva Hábitats (artículo 46 de la Ley 42/2007) debe ser claramente identificable dentro del conjunto de la documentación ambiental, independientemente de que le sea aplicable el procedimiento de evaluación de impacto ambiental al proyecto.

Además, las diversas Guías indican que la evaluación debe hacerse para cada uno de los espacios de la Red Natura 2000 sobre los que se desarrolle el proyecto.

Dado que el proyecto se localiza dentro del ámbito de una ZEC (ZEC Risco de Las Playas), en el presente apartado se analizarán las potenciales repercusiones del mismo sobre los elementos objeto de conservación de este espacio.

7.1. Información sobre el proyecto

Con el fin de evitar repeticiones innecesarias y mejorar la claridad del documento, para la descripción general y detallada del proyecto se remite al apartado '3. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS, UBICACIÓN DEL PROYECTO Y PREVISIONES SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL SUELO Y DE OTROS RECURSOS NATURALES Y ACCIONES SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTO, y para la descripción de las alternativas planteadas al apartado '5. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA TENIENDO EN CUENTA LOS EFECTOS AMBIENTALES' del presente Documento Ambiental.

7.2. Información sobre el lugar Natura 2000

7.2.1. ZEC ES7020004 Risco de Las Playas

- Aprobación por Decreto 174/2009, de 29 de diciembre, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en Canarias y medidas para el mantenimiento en un estado de conservación favorable de estos espacios naturales.
- Fuentes de información:

- Formulario Normalizado de Datos Natura 2000⁴⁴. Datos actualizados a septiembre de 2012.
 - Evaluaciones sexenales de especies correspondientes al artículo 17 de la Directiva Hábitats⁴⁵. Referidos al período 2013- 2018.
 - Plan de Gestión de la Zona de Especial de Conservación ES7020004 Risco de Las Playas
- Datos básicos:
 - Código: ES7020004
 - Superficie (ha): 966,90
 - Región biogeográfica: Macaronésica (100%)

En el Formulario Normalizado de datos de la ZEC se identifican seis hábitats (Anexo I de la Directiva Hábitats) y una especie de flora (Anexo II de la directiva Hábitats) cuya presencia en el espacio justifica su declaración como ZEC. Estos hábitats y especie son los que se reflejan en las tablas siguientes:

Hábitats del Anexo I de la Directiva Hábitats que justifican la propuesta de declaración de la ZEC Risco de Las Playas según Formulario Normalizado de Datos							
Código	Prioritario	Denominación	Cobertura (ha)	Evaluación			
				Representatividad	Superficie relativa	Conservación	Global
1250		Acantilados con vegetación endémica de las costas macaronésicas	2,6	B	C	B	B
5330		Matorrales termomediterráneos y preestépico	84,76	B	C	B	B
8220		Vegetación casmofítica: subtipos silicícolas	3,89	C	C	B	B
8320		Campos de lava y excavaciones naturales	0,00	D	-	-	-
9550		Pinares endémicos canarios	40,29	B	C	B	B
9560	*	Bosques endémicos de <i>Juniperus</i> spp.	315,63	B	B	B	B

(*) Hábitat prioritario

⁴⁴ <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES7020004>

⁴⁵ https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/resumeninformeat17_tcm30-508539.pdf

Evaluación de las especies del Anexo II de la Directiva Hábitats que justifican la propuesta de declaración de la ZEC según el Formulario normalizado de datos

Grupo	Código	Prioritario	Nombre científico	Tipo	Tamaño			Evaluación		
					Mínimo	Máximo	Unidad	Población	Conservación	Aislamiento
Plantas	1814		<i>Cheirolophus duranii</i>	Permanente	0	0			C	C

El Plan de Gestión⁴⁶ de la ZEC ES7020004 de Risco de Las Playas fue aprobado por Orden de la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad de fecha de 1 de abril de 2016 (BOC núm. 68, de 11 de abril de 2016)⁴⁷.

En los apartados siguientes se analizará la presencia de las especies y hábitats objeto de protección por la ZEC Risco de las Playas en la misma, y especialmente en el ámbito de actuación del proyecto y su entorno.

7.2.2. Especies de interés comunitario presentes en la ZEC

Respecto a las especies de interés comunitario, la especie florística principal es el ‘cabezón herreño’ (*Cheirolophus duranii* (Burchard) Holub) que figura en la Tabla 6 del Plan de Gestión de esta ZEC, incluida en la categoría de “En peligro de extinción”.

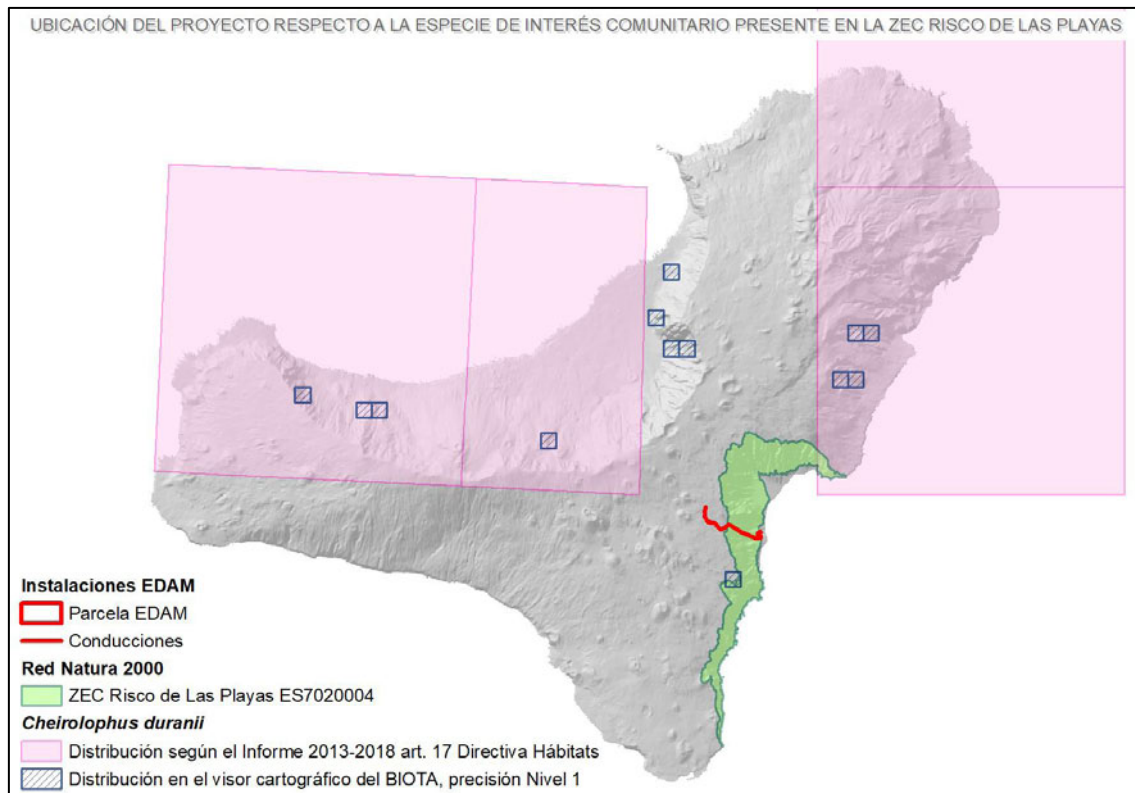
Tabla 6: Especies del anexo II de la Directiva 92/43/CEE actualizadas para la ZEC ES7020004 Risco de Las Playas		
Código	Especies del anexo II (Directiva 92/43/CEE)	Observaciones
1814	<i>Cheirolophus duranii</i>	

En la imagen siguiente se muestra la localización de la zona donde se proyecta ejecutar la EDAM y la tubería de impulsión y la distribución de la especie de flora objeto de conservación por la ZEC según el último informe sexenal (2013-2018) correspondiente al artículo 17 de la Directiva Hábitats, así como también su distribución según el visor cartográfico del Biota a partir de la consulta realizada en el momento de elaborar este Documento Ambiental (julio de 2024) para un Nivel de

⁴⁶ Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación ES70200004 Risco Las Playas: https://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/descargas/descargas/Red-Natura/Planes-ZEC/el-hierro/ES7020004_Plan_Gestion_RiscodelasPlayas-DOCUMENTO-DEFINITIVO.pdf

⁴⁷ <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2016/068/index.html>

precisión 1 (nivel de precisión más alto donde se registran con este nivel aquellas cuadrículas de 500 m o 5000 m en las que con toda certeza ha sido observada o colectada la especie).



Fuente: Elaboración propia

Según la información contenida en el Plan de Gestión de la ZEC, se sitúa esta especie en dos localidades del municipio de Valverde, una en el barranco del Balón y otra en el barranco de Las Playecillas, en la vertiente suroriental del municipio. Ninguna de estas localidades se encuentra en las inmediaciones del área donde se desarrolla el proyecto de la EDAM Los Cardones – Las Playas (TM Valverde) y de la conducción hasta el depósito regulador en Las Casas (TM El Pinar).

Por tanto, atendiendo a las fuentes consultadas se puede inferir que la distribución de *Cheirolophus duranii* se encuentra relativamente alejada de la ubicación de las actuaciones proyectadas.

En las observaciones realizadas en campo se ha comprobado la ausencia de la especie en el emplazamiento de las zonas de actuación o su entorno cercano.

Código	Prioritario	Especie	Presencia en la zona de actuación o entorno cercano		Posibilidad de verse afectado por el proyecto
			Según cartografía oficial	Según inspección de campo	
1814		<i>Cheilolophus duranii</i>	No	No	No

Además de esta especie, en el ámbito de la ZEC ES7020004 Risco de Las Playas aparecen otras especies de interés cuya presencia resulta relevante por su carácter protegido o por su singularidad. Su referencia e importancia quedan recogidas en la Tabla 9 del citado Plan de Gestión sin especificar el motivo de tal inclusión. Estas especies de la flora vascular silvestre son las siguientes:

Especies					Población en el lugar			Motivo						
Grupo	Código	Nombre científico	S	NP	Tamaño		Unidad (i/p)	Categoría (C R V P)	Anexo DH		Otras categorías			
					Min.	Máx.			IV	V	A	B	C	D
P		<i>Argyranthemum sventenii</i>						P						X
P		<i>Aeonium valverdense</i>						P						X

E incluso, se incluye en la Tabla 10 otra especie de interés presente en la ZEC Risco de Las Playas por su categoría de protección “Vulnerable”.

Especies				Motivo					
Grupo	Código	Nombre científico	Norma jurídica	Categorías					
				E	V	RPE	PE	IEC	
P		<i>Sonchus gandogerii</i>	CNEA, CCEP		X				

En el grupo de especies faunísticas la avifauna de interés que señala igualmente el Plan de Gestión son las siguientes:

Tabla 7: Especies del anexo I de la Directiva (2009/147/CE) y migratorias actualizadas para la ZEC ES7020004 Risco de Las Playas		
Código	Especies del anexo I (Directiva 2009/147/CE)	Observaciones
A010	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	
A193	<i>Sterna hirundo</i>	

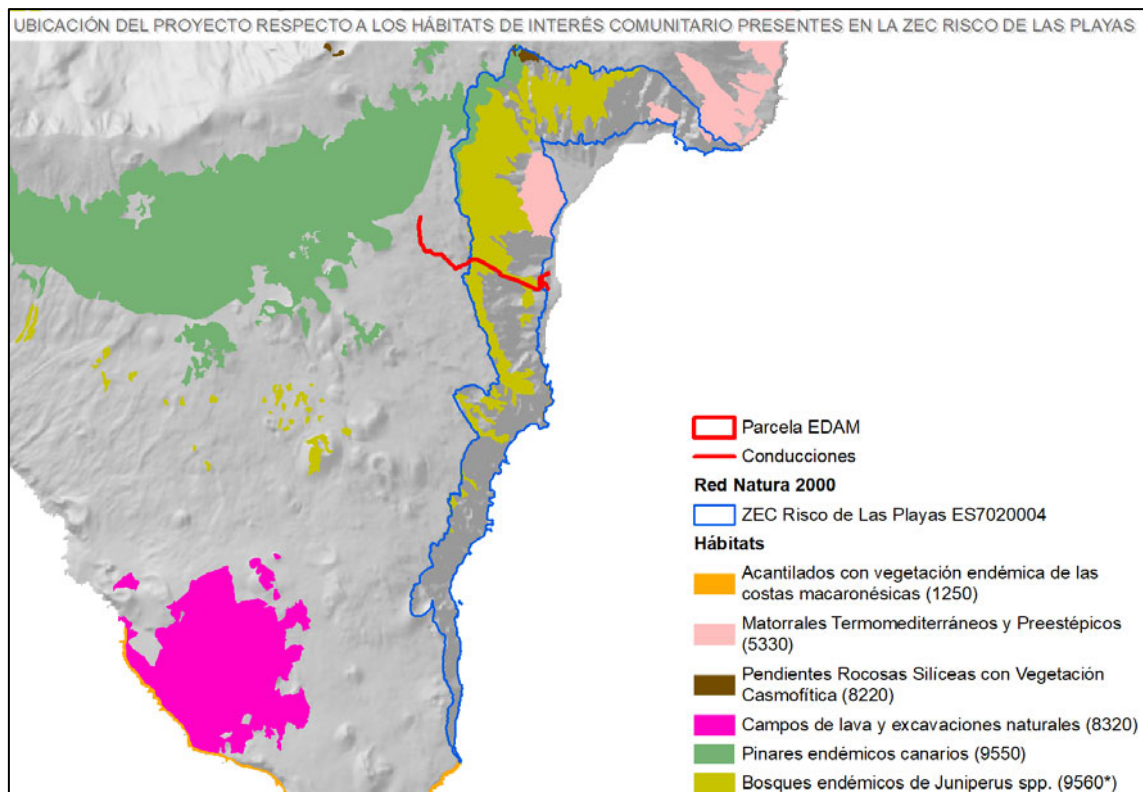
Además, se cita (Tabla 9 del Plan de Gestión) la presencia de 3 quirópteros (mamíferos Microchiroptera) incluidas en el Anexo IV de la Directiva Hábitat, esto es, especies de interés comunitario que requieren de una protección estricta incluso fuera de la Red Natura 2000.

Especies					Población en el lugar				Motivo					
Grupo	Código	Nombre científico	S	NP	Tamaño		Unidad	Categoría	Anexo DH		Otras categorías			
					Min.	Máx.			IV	V	A	B	C	D
M		<i>Hypsugo savii</i>						P	X					
M		<i>Plecotus teneriffae teneriffae</i>						P	X					X
M		<i>Tadarida teniotis</i>						P	X					

7.2.3. Hábitats de interés comunitario potencialmente afectados

Según el Plan de Gestión además de las comunidades que integran los hábitats naturales de interés comunitario, en el ámbito de la ZEC Risco de Las Playas se puede observar la presencia de 15 unidades de vegetación. Estas unidades de vegetación constituyen el 58,83% de la superficie total de esta ZEC.

En la imagen siguiente se plasma la localización de la zona donde se proyectan las actuaciones respecto a los hábitats de interés comunitario inventariados para la ZEC. Como se observa, el único hábitat de interés presente, de entre todos los definidos en esta ZEC, se corresponde con los bosques endémicos de *Juniperus spp.* (9560*). Y este se encuentra calificado como 'hábitat prioritario', esto es, aquel hábitat de interés comunitario que se encuentra en peligro de desaparición en Europa, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Unión Europea habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en su territorio. Los hábitats de interés comunitario que son prioritarios están indicados con un asterisco y figuran en el Anexo I de la Directiva de Hábitats y en el Anexo I de la Ley 42/2007.



Fuente: Servicio de Biodiversidad de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Año 2016 (Elaboración propia).

El único hábitat presente en la zona de actuación es caracteriza en el siguiente subapartado.

HÁBITAT 9560*. BOSQUES ENDÉMICOS DE *JUNIPERUS* SPP.

Este tipo de hábitat define un bosque abierto de ejemplares dispersos y densidad variable en el que la sabina (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) es el elemento vegetal que configura el paisaje. Este hábitat de interés comunitario se incluye en la asociación endémica de sabinar herreño (*Rubio fruticosae-Juniperetum canariensis*) en el que se incluye un cortejo florístico con tasaigo (*Rubia fruticosa*), jazmín silvestre (*Jasminum odoratissimum*), espinero (*Rhamnus crenulata*) y varias especies de tabaibas, entre la que destaca la tabaiba amarga o salvaje (*Euphorbia lamarckii*).

Resultado de la inspección de campo:

En la inspección de campo del área de actuación y de su entorno aparece el sabinar que en la zona más alta de su distribución altitudinal entrando en contacto con el pinar, de modo que aparece representado por la asociación característica de la

comunidad sabinar-pinar (*Rubio fruticosae-Juniperetum canariensis pinetosum canariensis*).



Ejemplares de sabinas cercanas al sendero GR-131 que asciende por el Risco de Las Playas.

Código	Prioritario	Hábitat	Presencia en la zona de actuación o entorno cercano		Posibilidad de verse afectado por el proyecto
			Según cartografía oficial	Según inspección de campo	
9560	*	Bosques endémicos de <i>Juniperus</i> spp.	Sí	Sí	Sí

7.3. Identificación, análisis y valoración de impactos

7.3.1. Afecciones a las especies de interés comunitario de la flora vascular silvestre.

Las especies señaladas en el Plan de Gestión de la ZEC Riscos de Las Playas (ES7020004) son las siguientes:

***CHEIROLOPHUS DURANII* (CABEZÓN HERREÑO)**⁴⁸.

Se trata de una especie endémica insular que se distribuye en ocho núcleos poblacionales, todos ellos alejados de la zona de actuación del proyecto.

⁴⁸ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/F01513>

Esta especie se encuentra incluida en la categoría de “en peligro de extinción” tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias. En la Directiva Hábitat figura incluida en los Anexos II y IV. En la UICN figura en la lista de especies amenazadas bajo la categoría de “En peligro crítico” (CR) según los criterios B2ab (iii,v) de la UICN.

El principal factor de amenaza la ejerce el ganado suelto, tanto sobre la especie como sobre su hábitat.

Por su corología y superficies de ocupación esta especie no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

***ARGYRANTHEMUM SVENTENII* (“MAGARSA”, MARGARITA DE SVENTENIUS)⁴⁹**

Se trata igualmente de una especie endémica insular que se distribuye por las laderas de la vertiente meridional de la isla entre las cotas 500 a 1000 m.s.n.m.

Esta especie se encuentra incluida en el Anexo II de la Orden sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC nº 35, de 18.03.1991)⁵⁰.

Las especies incluidas en el Anexo II de esta Orden se declaran protegidas, quedando sometidas a previa autorización de la Dirección General de Medio Ambiente y Conservación de la Naturaleza (o su correspondencia en la actualidad), para “...el arranque, recogida, corta y desraizamiento de dichas plantas o parte de ellas, destrucción deliberada y alteración, incluidas sus semillas, ...” (artículo 2º y 3º).

Por su corología y superficies de ocupación ejemplares de esta especie podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto.

⁴⁹<https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/F01470>

⁵⁰<https://www.gobiernodecanarias.org/boc/1991/035/002.html>
<https://www.gobiernodecanarias.org/boc/1991/035/boc-1991-035-002.pdf>

AEONIUM VALVERDENSE (BEJEQUE HERREÑO) ⁵¹

Especie endémica de la isla de El Hierro muy común, que presenta grandes extensiones en el sector oriental de la isla desde la costa hasta los 700 m.s.n.m.

Todos los taxones endémicos de este género (*Aeonium* sp. 'bejeques') se incluyen en el Anexo II de la Orden sobre protección de especies de la flora vascular silvestre cita anteriormente, por lo que está igualmente sujeta a la autorización administrativa previa del Gobierno de Canarias.

Por su corología y superficies de ocupación ejemplares de esta especie se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

SONCHUS GANDOGERI (CERRAJÓN DE EL GOLFO) ⁵²

Se trata de un endemismo herreño que se distribuye en las cotas bajas de los riscos de El Golfo. Hay también otro enclave en la zona suroriental en Las Esperillas (TM El Pinar) ⁵³. Esta localidad se encuentra al sur del área de actuaciones del proyecto de la EDAM Los Cardones – Las Playas.

Esta especie se encuentra incluida en el Anexo I de la Orden sobre protección de especies de la flora vascular silvestre, esto es, se trata de una especie estrictamente protegida y no resulta de aplicación lo previsto en el artículo 3º relativo a la autorización para “...*el arranque, recogida, corta y desraizamiento de dichas plantas o parte de ellas, destrucción deliberada y alteración, incluidas sus semillas, así como su comercialización.*”, que queda prohibida.

Por su corología y superficies de ocupación esta especie no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

Finalmente, cabe señalar que no se tiene constancia documental de especies de interés comunitario pertenecientes a la flora criptogámica (algas, hongos, briófitos y helechos) en esta ZEC Riscos de Las Playas.

⁵¹ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/F00378>

⁵² <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/F01680>

⁵³ Fuente: Rodríguez D., M.A. 2022. Flora de El Hierro. Ed. Publicaciones Turquesa S.L. La Laguna, Tenerife.

7.3.2. *Afecciones a las especies de interés comunitario de la fauna silvestre.*

Las especies señaladas en el Plan de Gestión de la ZEC Riscos de Las Playas (ES7020004) son las siguientes:

a) ESPECIES DE LA AVIFAUNA

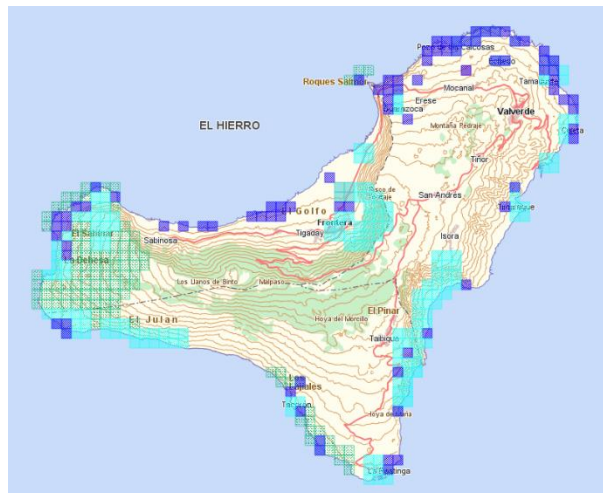
***CALONECTRIS DIOMEDEA BOREALIS* (PARDELA CENICIENTA ATLÁNTICA)⁵⁴**

En el Hierro se distribuye prácticamente por todas las zonas de acantilados costeros. Podría nidificar incluso tierra adentro.

Esta especie (*Calonectris borealis*) figura en el Anexo I de la Directiva Aves, por tanto se trata de especies sujetas a “medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución”.

Figura en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), pero no en el Catálogo Canario de Especies Protegidas.

Por sus hábitos y áreas de nidificación esta especie no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.



Fuente: Distribución de la especie en el visor cartográfico del BIOTA

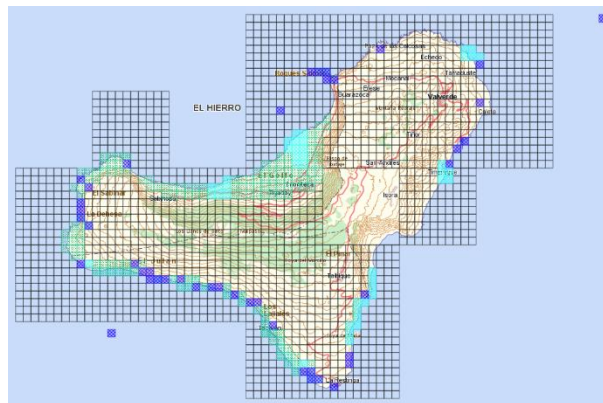
⁵⁴ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/V00052>

PANDION HALIAETUS (GUINCHO)⁵⁵

Esta rapaz presenta una distribución cosmopolita, y es nidificante en las islas Canarias. En El Hierro entre 2004 y 2011 crió en el mar de Las Calmas, tanto en nidos naturales como artificiales. Dejó de criar en la isla como consecuencia de la erupción submarina del volcán Tagoro. Las últimas observaciones registradas datan de 2019⁵⁶

Esta especie figura en el Anexo I de la Directiva Aves, además en el Catálogo Español de especies Amenazadas bajo la categoría de “Vulnerable” y, en el Catálogo Canario de Especies Protegidos en la categoría “En peligro de extinción”.

Por sus hábitos y áreas de nidificación esta especie no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.



Fuente: Distribución de la especie en el visor cartográfico del BIOTA

STERNA HIRUNDO (CHARRÁN COMÚN)⁵⁷

Esta ave marina cría en todas las islas excepto en Lanzarote, y su presencia es más numerosa en las islas más occidentales.

Vive en una gran variedad de hábitats, en áreas tanto de roca, como de arena o de vegetación, tanto en playas como acantilados. En Canarias, nidifica en roques costeros. En El Hierro ha criado en 5 localidades, Roques de la Sal, inmediaciones del Roque Grande de Salmor, Punta de las Lapillas, Roque del Pozo y Roque de la

⁵⁵ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/V00037>

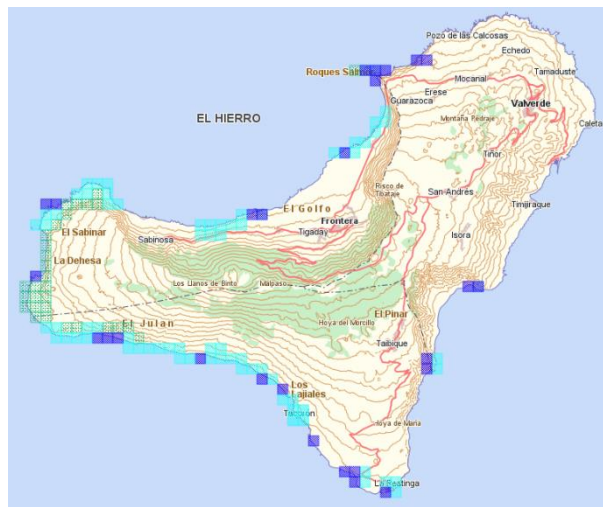
⁵⁶ Fuente: Trujillo G., D. et al. 2020. Publicaciones Turquesa S.L. La Laguna. Tenerife.

⁵⁷ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/V00102>

Bonanza, siendo este último enclave, situado al norte del área de actuación del proyecto de EDAM Los Cardones – Las Playas, a más de 2,7 km.

Esta especie figura en el Anexo I de la Directiva Aves, además en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), pero no en el Catálogo Canario de Especies Protegidas.

Por sus hábitos y áreas de nidificación esta especie no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.



Fuente: Distribución de la especie en el visor cartográfico del BIOTA

b) ESPECIES DE LA QUIROPTEROFAUNA (MURCIÉLAGOS).

Se señala la presencia de 3 microquirópteros.

En El Hierro los únicos mamíferos autóctonos son los murciélagos, y en la isla aparecen 4 especies, de las cuales 3 las señala el Plan de Gestión de la ZEC Riscos de Las Playas:

***Hypsugo savii* (MURCIÉLAGO MONTAÑERO)⁵⁸**

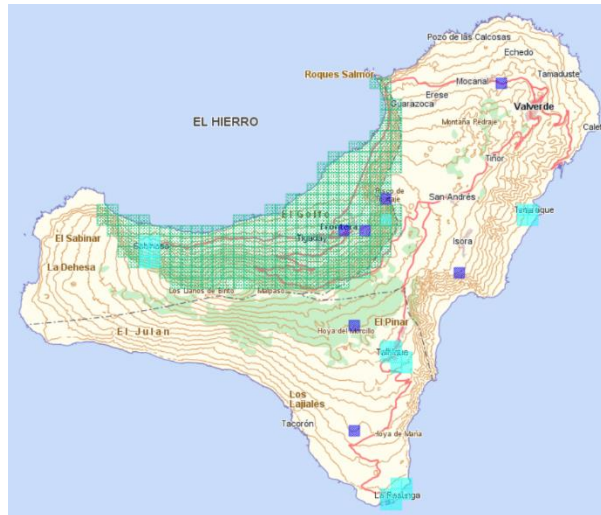
Esta especie es relativamente común y se distribuye en la mayor parte de la isla. Su rango altitudinal es muy amplio, desde el nivel del mar hasta los 1.200 m.s.n.m.

Esta especie figura en el Anexo IV de la Directiva Hábitat (especies que requieren de una protección estricta). Además figura en el Listado de Especies Silvestres en

⁵⁸ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/V00008>

Régimen de Protección Especial (LESRPE), y en el Catálogo Canario de Especies Protegidas bajo la categoría de “Protección especial”.

Por sus hábitos y áreas de cría esta especie no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.



Fuente: Distribución de la especie en el visor cartográfico del BIOTA

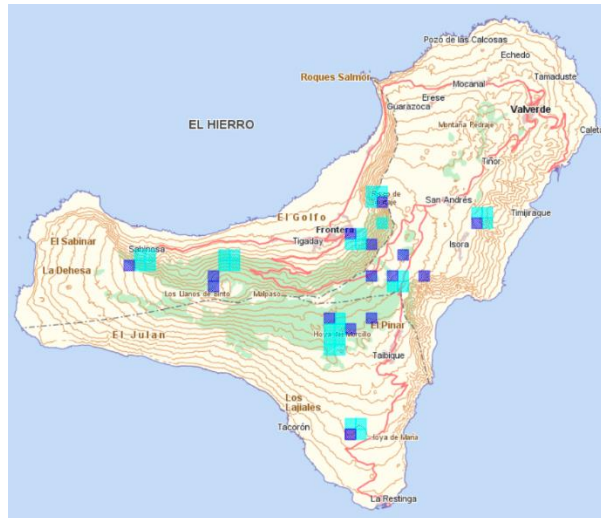
PLECOTUS TENERIFFAE (OREJUDO CANARIO) ⁵⁹

Es una especie escasa y localizada preferentemente en la zona boscosa del monte verde y también del pinar canario. Los refugios donde permanecen y crían corresponden a tubos o simas volcánicas. El rango altitudinal de distribución oscila entre los 80 y 1.300 m.s.n.m.

Esta especie figura en el Anexo IV de la Directiva Hábitat (especies que requieren de una protección estricta). Además figura en el Catálogo Español de Especies Amenazadas en la categoría de “Vulnerable”, e igualmente en el Catálogo Canario de Especies Protegidas también bajo la categoría de “Vulnerable”.

Por sus hábitos y áreas de cría esta especie no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

⁵⁹ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/V00006>



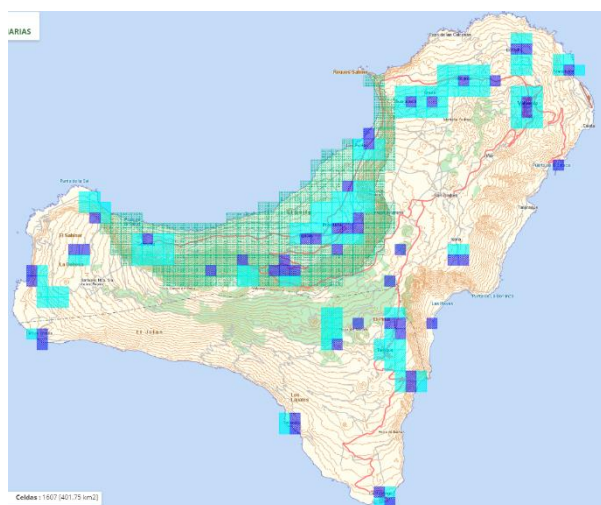
Fuente: Distribución de la especie en el visor cartográfico del BIOTA

***TADARIDA TENIOTIS* (MURCIÉLAGO RABUDO) ⁶⁰**

Es una especie de mayor tamaño que los murciélagos anteriores. Y hasta hace dos décadas era relativamente común.

Se distribuye por múltiples localidades de la isla. La zona con citas de presencia más cercana se sitúa en las inmediaciones del Parador Nacional de Turismo, a escasos 600 m del área de las actuaciones de la EDAM. Su rango altitudinal va desde el nivel del mar hasta las cotas más altas de la isla 1.200 – 1.500 m.s.n.m.

Esta especie está ligada a lugares rocosos como cortados, acantilados marinos y riscos y paredes de barrancos.



Fuente: Distribución de la especie en el visor cartográfico del BIOTA

⁶⁰ <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/V00002>

Por sus hábitos y áreas de cría esta especie podría verse afectada por las actuaciones y el desarrollo del proyecto.

7.4. Medidas preventivas y correctoras

Se plantean las siguientes medidas encaminadas a cumplir con los siguientes objetivos:

- Mantener el estado actual de conservación favorable del hábitat natural de interés comunitario bosques endémicos de *juniperus spp.* (9560*) presente en el ámbito del desarrollo de diversas actuaciones del proyecto de la EDAM Los Cardones – Las Playas y la conducción de agua desalada al depósito de almacenamiento y regulador de Las Casas, manteniendo la calidad de las condiciones de naturalidad actuales;
- Mantener el estado actual de conservación favorable de los hábitats para las especies presentes, manteniendo los niveles poblacionales actuales de las mismas.

7.4.1. Respecto de las especies de la flora vascular silvestre

a) PARA LA CONSERVACIÓN DE HÁBITATS NATURALES Y ESPECIES DE INTERÉS COMUNITARIO

Durante el desarrollo de las actividades previstas en el proyecto, deberán mantener las condiciones que favorezcan la regeneración natural de la vegetación y restablecer en su caso, las condiciones naturales para facilitar la recuperación de los hábitats naturales de interés comunitario y eliminar o minimizar en todos los casos los impactos ambientales derivados.

En los tramos con mayor nivel de alteración (sendero) que son potencialmente idóneas para el desarrollo de los hábitats naturales objeto de protección (cardonal, tabaibal, sabinar, pinar) se favorecerá la recuperación natural de la vegetación para garantizar su evolución hacia las formaciones potenciales.

Para el caso de “bejeque” (*Aeonium valverdense*) aunque sea una especie bastante común, y la “magarsa” o margarita de sventenius (*Argyranthemum sventenii*) se evitará en la medida de lo posible su arranque o corte.

b) PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS EDÁFICOS Y GEOLÓGICOS

Se tratará de evitar o minimizar todas aquellas actividades que pudieran alterar o degradar las características naturales del territorio, en especial, las que pudieran suponer alteraciones del relieve original del terreno y de los ecosistemas asociados al mismo o la degradación de la vegetación natural. En especial, los movimientos de tierra, entendiéndose como tales toda remoción, recogida o deposición de tierras, así como la transformación del perfil del terreno.

Se limitarán las prácticas y actividades que puedan ser origen de procesos erosivos, especialmente en las zonas en las que el riesgo es mayor, como son los escarpes y bordes superiores de los mismos que existen en determinados tramos del sendero por donde discurre la traza de la conducción de agua desalada.

7.4.2. *Respecto de las especies de la fauna silvestre*

Las aves de interés comunitario presentes en la ZEC y señaladas en el plan de gestión no nidifican en la parcela prevista para la edificación de la EDAM ni en sus inmediaciones, así como tampoco en los tramos por donde discurre la canalización de la tubería de impulsión que eleva el agua desalada hasta el depósito de almacenamiento y regulación en las casitas. Para el caso de la pardela cenicienta (*Calonectris borealis*), se adoptarán las medidas propias para esta especie, en caso que pudiera nidificar en el interior de los barrancos que discurren en la zona del arco de las playas. Estas medidas básicamente son de limitación de actuaciones e iluminación en periodos nocturnos en los meses comprendidos entre febrero y noviembre.

Para el caso de los quirópteros, se evitará la intervención en zonas de riscos donde haya abundancia de grietas que pudieran servir de refugios para los murciélagos. De igual forma, se evitará cualquier actuación sobre troncos viejos de árboles que igualmente presente fisuras o grietas susceptibles de albergar a ejemplares de este grupo de micromamíferos.

7.5. Análisis global de impactos sobre la Red Natura 2000

Las actuaciones requeridas para el desarrollo del proyecto de EDAM y de las conducciones no afectan directamente al hábitat de interés comunitario de tipo prioritario, ni a las especies señaladas anteriormente.

El Plan de Gestión señala en el apartado nº 3 (Valoración y estado de conservación de tipos de hábitat de interés comunitario y especies Red Natura 2000) las presiones y amenazas actuales en las áreas de distribución dentro de la ZEC (subapartado 3.1.6.2).

Atendiendo a la lista de presiones y amenazas reseñadas en el portal de referencia de Natura 2000, en el marco de la Decisión de Ejecución de la Comisión de 11 de julio de 2001⁶¹, en la tabla siguiente se catalogan los usos y las amenazas detectados para el hábitat natural de interés comunitario prioritario correspondiente a los bosques endémicos de *Juniperus spp.* (9560*) en esta ZEC.

Estas amenazas no guardan relación alguna con las actuaciones del proyecto de la EDAM y de las conducciones.

Las amenazas reales claramente definidas en las zonas de implantación de la EDAM y de las conducciones, responden a un estado de transformación antrópica con un resultado actual alterado, debido fundamentalmente a:

- Fragmentación de los hábitats naturales por la presencia de cultivos en terrazas o bancales, actualmente en estado de abandono prolongado.
- Presencia de ganado suelto.
- Los senderos GR-131 de la red Caminos Naturales y los PR-EH que surcan este sector de la isla.
- Presencia de edificaciones residenciales dispersas con accesos rodados.
- Presencia de infraestructuras de apoyos para los tendidos aéreos de electricidad y telefonía.
- Presencia puntual de especies invasoras y alóctonas (EEI).

En cuanto a la evaluación de repercusiones del proyecto, que no tiene relación directa con el espacio natural protegido (ZEC y Monumento Natural), no se derivan

⁶¹ DECISIÓN DE EJECUCIÓN DE LA COMISIÓN de 11 de julio de 2011 relativa a un formulario de información sobre un espacio Natura 2000 [notificada con el número C(2011) 4892] (2011/484/UE) (DOUE L 198, 30jul2011)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011D0484&from=es>

efectos significativos que vayan en contra de los objetivos de conservación de este espacio de la Red Natura 2000, más allá de la ocupación que supone.

Se prevé que no se producirán efectos negativos sobre las especies, poblaciones de estas y sobre los hábitats que ocupan, y de igual manera, no se producirá una disminución de la superficie de distribución ni efectos negativos y/o perjudiciales sobre el estado de conservación del hábitat de interés comunitario de tipo prioritario “Bosques endémicos de *Juniperus spp.*” – (9560*). El estado de conservación de este hábitat mantendrá su actual valoración, que es en general bueno (B) y su situación respecto a la valoración global de este hábitat con el desarrollo del proyecto de la EDAM y de sus conducciones en su área de distribución será igualmente invariable en cuanto a su evolución temporal; el mantenimiento de este estado a largo plazo continuará asegurado respecto de la situación actual del hábitat de los sabinas en la isla de El Hierro, esto es, “FAVORABLE”.

El proyecto de EDAM no tiene capacidad por sí mismo de disminuir de forma apreciable la conectividad ecológica entre los espacios Red Natura existentes en su entorno. Así mismo, no causará efectos negativos a la integridad de ninguno de los espacios naturales ni afectará a la coherencia ecológica de la Red Natura 2000.

De igual forma, cabe señalar que teniendo en cuenta los usos del territorio y los aprovechamientos actuales de los recursos naturales, las exigencias económicas, sociales y culturales que actualmente se requieren, el proyecto de EDAM no producirá transformaciones que pudieran suponer la pérdida o alteración de los valores que fundamentan la designación de Zona Especial de Conservación.

Por todo lo expuesto anteriormente, se considera que no existe afección al hábitat de interés comunitario, especies y los espacios y valores de la Red Natura 2000.

7.6. Programa de seguimiento y vigilancia

En este apartado se incluyen pautas para realizar el seguimiento y la vigilancia ambiental dentro de la ZEC ES702000004 Riscos de Las Playas durante el desarrollo del proyecto de EDAM y de la conducción del agua producto (agua desalada) hasta el depósito de almacenamiento y regulador de Las Casas, incluido el periodo de ejecución de las obras necesarias.

Previamente al inicio de las actuaciones que contempla el proyecto, se dispondrá de las autorizaciones preceptivas para el arranque, corte o manipulación de las especies de la flora vascular silvestre que así se requiera en virtud de la Orden sobre protección. Se estará a los condicionantes que se establezcan en la resolución correspondiente.

Previamente a la colocación de la tubería para la conducción de agua desalada desde la EDAM hasta el depósito de Las Casas, se realizarán inventarios florísticos específicos en los diferentes tramos de la conducción, en aquellos puntos que no discurren por el sendero existente. Aquellas especies observadas que se incluyan en los anexos de la Orden sobre protección de las especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias, serán incluidas en la solicitud de autorización referida en el párrafo anterior.

Para el caso de cardones (*Euphorbia canariensis*) y bejeques (*Aeonium valverdense*) se procederá al trasplante de ejemplares que serán dispuestos temporalmente en las zonas próximas a las actuaciones, o bien serán enviveradas para su uso posterior en una fase de restauración del medio en la zona de la EDAM.

Respecto a los movimientos de tierra, en la zona de la parcela destinada a la EDAM, se retirarán del medio todos los excedentes. Se evitará el acopio temporal, y si este tuviese lugar, se acondicionaría el área evitando la afección a especies como cardones, bejeques, cornical e “íramas” o salado blanco.

Para la realización de movimientos de tierra en la parcela de la EDAM, previamente se mojará el terreno para evitar cualquier emisión de polvo a la atmósfera que posteriormente por deposición sobre las plantas dificulte la fotosíntesis y el intercambio gaseoso necesarios para su desarrollo y crecimiento.

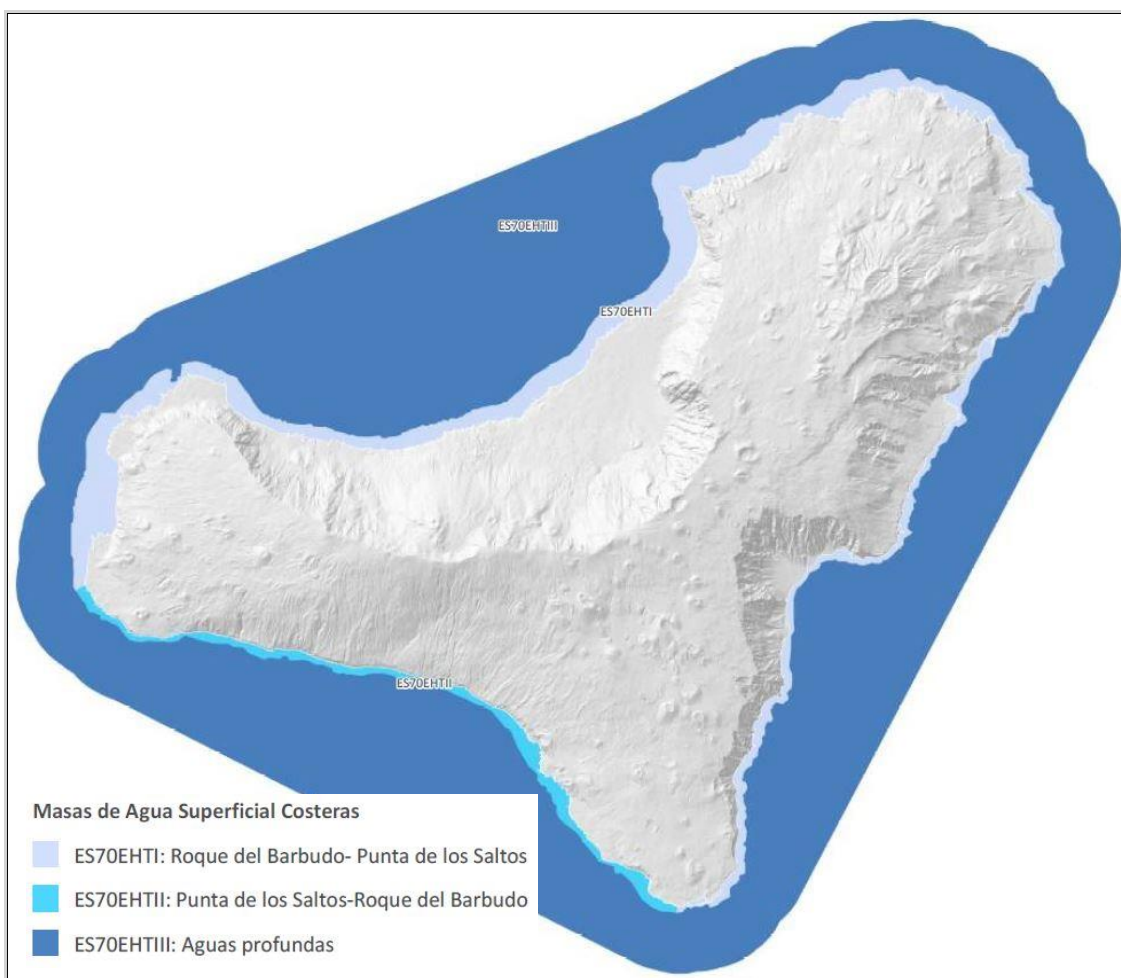
Durante la ejecución de las obras, se deberá contar con un técnico ambiental que supervise las actuaciones acordes a las autorizaciones y a lo previsto en el proyecto técnico definitivo.

8. EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE EL ESTADO O POTENCIAL DE LAS MASAS DE AGUA

El proyecto no tiene potencial para causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una

masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que puedan suponer un deterioro de su estado o potencial.

No se esperan repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.



Fuente: PHEH. Ciclo de Planificación Hidrológica 2021 - 2027

CÓDIGO DE MASA	NOMBRE DE MASA	CATEGORÍA	NATURALEZA	HORIZONTE PREVISTO CONSECUCCIÓN OMA						TIPO DE EXENCIÓN
				OMA 2009-2015				OMA 2015-2021		
				ESTADO ECOLÓGICO		ESTADO QUÍMICO		ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	
				OMA	Estado	OMA	Estado			
ES70EHTI	Roque del Barbudo – Punta de los Saltos	Costera (CW)	Natural	Buen estado al 2015	Bueno	Buen estado al 2015	Bueno	Buen estado al 2021	Buen estado al 2021	-
ES70EHTII	Punta de los Saltos – Roque del Barbudo	Costera (CW)	Natural	Buen estado al 2015	Bueno	Buen estado al 2015	Bueno	Buen estado al 2021	Buen estado al 2021	-
ES70EHTIII	Aguas Profundas	Costera (CW)	Natural	Buen estado al 2015	Bueno	Buen estado al 2015	Bueno	Buen estado al 2021	Buen estado al 2021	-

Tabla 230. Objetivos medioambientales y exenciones de las masas de agua superficial

Vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o catástrofes

En el presente apartado se lleva a cabo en primer lugar un análisis del riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes en el territorio donde se ubica la EDAM y la tubería de impulsión de agua producto. A continuación se analiza la

vulnerabilidad de la actuación frente a los posibles escenarios de riesgo, para concluir describiendo los potenciales efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de tales accidentes.

8.1. Análisis del riesgo del emplazamiento

En el análisis de riesgos del territorio donde se ubican las actuaciones proyectadas se han tenido en cuenta, el riesgo de inundación, otros riesgos naturales, y los riesgos de carácter antrópico.

8.1.1. Riesgo de inundación

Para la elaboración de este apartado se ha utilizado la información elaborada a lo largo del segundo ciclo de planificación de la gestión de los riesgos de inundación de la Demarcación Hidrográfica de El Hierro, aprobado mediante el Decreto 87/2023, de 25 de mayo, por el que se aprueba definitivamente el Plan Especial de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica de El Hierro, segundo ciclo (2021-2027), publicado en el B.O.C. nº 113, el 13 de junio de 2023. Este documento constituye la aplicación de la Directiva 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

a) IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO

La actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo (EPRI) supone la revisión de la metodología empleada en el Primer Ciclo de Planificación para determinar las **áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)**, tras la cual, se concluyó que la metodología empleada para determinar las ARPSIs fluviales-pluviales sigue considerándose apropiada y, por tanto, no se han incluido nuevas ARPSIs de origen fluvial-pluvial en la revisión.

Las ARPSIs resultantes, tras la actualización de la fase de Evaluación Preliminar del Riesgo (EPRI) correspondiente al Segundo Ciclo de Planificación, están ligadas a inundaciones de origen fluvial-pluvial y costero. No incluyéndose las inundaciones derivadas de la incapacidad de las redes de saneamiento y/o drenaje urbano, las derivadas de la rotura o mal funcionamiento de presas, ni las inundaciones derivadas de tsunamis y maremotos ya que todas ellas se rigen por sus normativas específicas.

Por tanto, tras la actualización de la fase de Evaluación Preliminar del Riesgo (EPRI) en la Demarcación Hidrográfica de El Hierro, el número total de ARPSIS es de siete (7), de la cuales una (1) se corresponde con ARPSIS de origen fluvial-pluvial y seis (6) con ARPSIS de origen costero.

El ámbito de la EDAM estaría a unos 450 m al sureste de la ARPSI de origen costero **ES_127_ARPSI_0004_m Parador de Turismo**.



ARPSI de origen costero Parador de Turismo. Fuente: Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica de El Hierro

b) MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO

Para la revisión de los mapas de **peligrosidad de inundación** (cálculo de la zona inundable) y **riesgo de inundación** (incorporación a la zona inundable de los usos del suelo en esa zona, y de los principales daños esperados), se ha utilizado la metodología "Propuesta de mínimos para la realización de los mapas de riesgo 2º ciclo"⁶².

⁶² Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/propuesta-de-minimos-realizacion-mapas-deriesgo-2ciclo_tcm30-511333.pdf

En relación con los mapas de peligrosidad (en los que se puede consultar la altura del agua en cada punto en la zona potencialmente inundada), no se realizaron modificaciones respecto al anterior ciclo.

En cuanto a los mapas de riesgo, se elaboraron los siguientes, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 903/2010, para cada periodo de retorno y ARPSI:

- Mapa de riesgo a la población.
- Mapa de riesgo a las actividades económicas.
- Mapa de riesgo de puntos potenciales de especial importancia (instalaciones fuente de emisiones industriales, EDAR, patrimonio cultural y elementos vulnerables para protección civil).
- Mapa de riesgo en áreas potenciales de importancia medioambiental.

Los mapas de riesgo tienen por objeto servir de como instrumento adecuado para la posterior Gestión de las Zonas Inundables. Las variables analizadas en el caso del riesgo han sido las siguientes:

- Población: número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.
- Actividad económica: 9 categorías de actividad económica.
- Puntos de especial importancia:
 - o Instalaciones industriales del Anejo I de la Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC)
 - o Infraestructuras viarias
 - o Infraestructuras clave para protección civil
 - o Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR)
 - o Patrimonio cultural
- Afección a áreas protegidas ambientalmente:
 - o Masas de agua de la Directiva Marco del Agua
 - o Captación de aguas destinadas al consumo humano
 - o LIC
 - o ZEC
 - o ZEPA
 - o Hábitats de interés comunitario

Los resultados obtenidos para la ARPSI del Parador de Turismo indican que tiene una longitud y área inundable de 0.32 km de longitud y 0.019 km² de superficie para

el período de retorno de 100 años. Para el de 500 años presenta la misma longitud de tramo de costa y aumenta la superficie inundable a 0.021 km².

El número total estimado de habitantes afectados por inundación por fenómenos costeros es nulo. En relación con la actividad económica, para el periodo de retorno de T=100 años la categoría “terciario (T)” es la única que presenta afección superficial de inundación potencial (87%) estando el resto de la superficie inundable (12,2%) y (0,8%) asignadas a las categorías “forestal (F)” y “otras áreas sin riesgo (OA)” respectivamente. En el caso de T=500 años los porcentajes son muy similares (81,4%, 17,9 y 0,7% respectivamente). En relación con la afección de puntos de especial importancia en la ARPSI del Aeropuerto no existe afección a ningún elemento. Respecto a las áreas protegidas ambientalmente, se identifican 2 masas de agua y el hábitat 1250 Acantilados con vegetación endémica de las costas macaronésicas.

8.1.2. Otros riesgos naturales

Además del riesgo de inundación se ha consultado el Sistema de Información territorial de Canarias-IDECanarias del Gobierno de Canarias (<https://visor.grafcan.es/visorweb/>) aportándose información sobre el riesgo volcánico y sísmico.

Como fuente de información se cita el proyecto "Prevención de Riesgos Naturales y Tecnológicos en la Planificación Territorial y Urbanísticas - RIESGOMAP" (MAC/3/C171) perteneciente al Programa de Cooperación Transnacional Madeira-Azores-Canarias (MAC 2007-2013), cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Socio del proyecto en Canarias: Viceconsejería de Política Territorial.

A la vista de esta información se deduce que tanto el riesgo sísmico como volcánico en el emplazamiento, no son significativos (bajo y muy bajo, respectivamente).



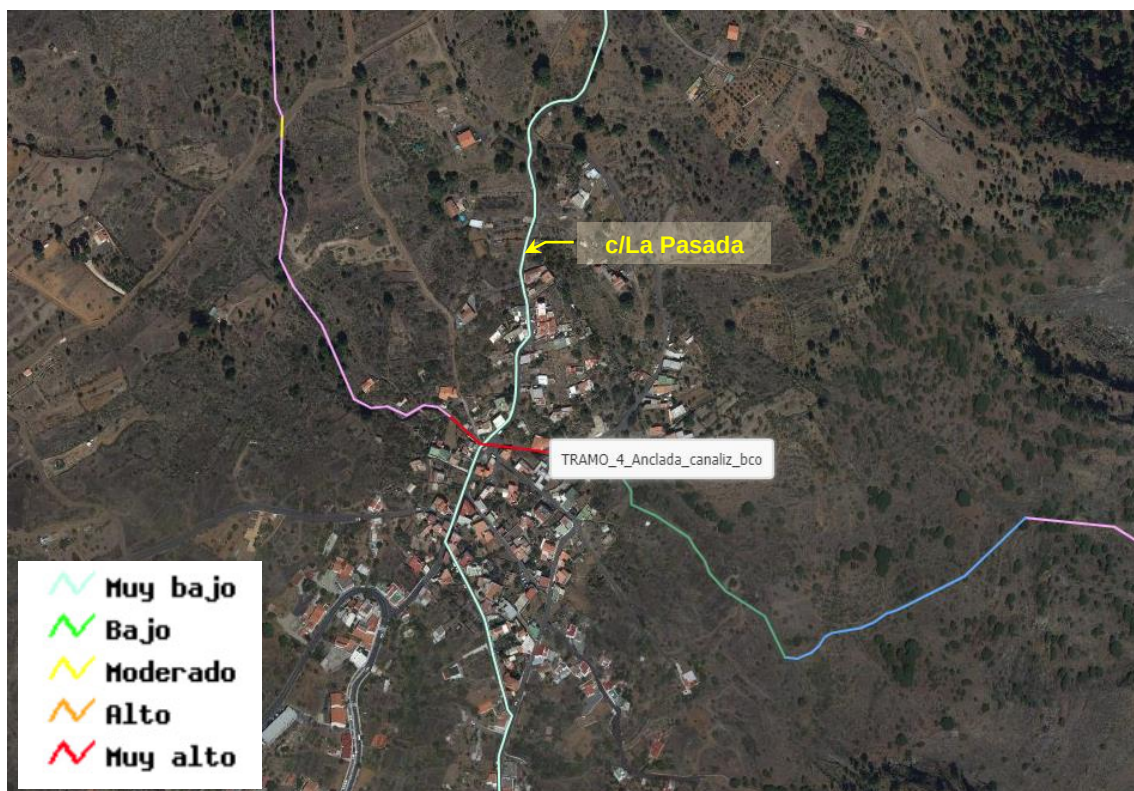
Riesgo sísmico y volcánico. Fuente: RIESGOMAP. Gobierno de Canarias

8.1.3. Riesgos antrópicos

Consultada la información disponible en el IDE Canarias el “Visor de Seguridad y Emergencias”, no existen en el ámbito de la EDAM ni el de la tubería de impulsión

riesgos de carácter antrópico, tales como radiológicos, aeronáutico, instalaciones de explosivos, químico, e incendio tecnológico.

En cuanto al riesgo de rutas de mercancías peligrosas, la más próxima se corresponde con la calle La Pasada que atraviesa el núcleo de Las Casas. El trazado de la tubería de impulsión de agua desalada (tramo 4) anclado a la canalización del barranco existente bajo este núcleo residencial, pasa también, en un pequeño tramo, bajo la calle La Pasada. El riesgo respecto al transporte de mercancías peligrosas en esta zona es, para todas las clases, *muy bajo*.



Riesgo de rutas de mercancías peligrosas. Todas las clases. Fuente: Plan de Emergencias del Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera de la Comunidad Autónoma de Canarias PEMERCA. Gobierno de Canarias.

8.2. Vulnerabilidad

A la vista de la información reflejada en los epígrafes precedentes se puede concluir que los riesgos tanto en el emplazamiento de la EDAM como en el de la tubería de impulsión de agua desalada son en general de carácter *poco significativo* y en consecuencia tiene una *baja vulnerabilidad*.

9. MEDIDAS PREVENTIVAS, REDUCTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS

El planeamiento ambiental, territorial y urbanístico, incluye condiciones y/o medidas protectoras o correctoras resultantes de la incorporación de los elementos ambientales y sus requerimientos de conservación, que deben tenerse en cuenta de cara a su viabilidad e integración en las actuaciones a ejecutar.

El PHEH incluye medidas para todos los proyectos de las cuales son aplicables al proyecto que nos ocupa, las siguientes:

- Se deberán planificar las actuaciones para que los terrenos afectados durante la fase de ejecución puedan ser restaurados a su finalización y retornarlos, en la medida de lo posible, a su forma original.
- Se deberán adoptar medidas que eviten la producción de polvo y de ruido, desprendimientos y deslizamientos. Sobre todo, en aquellos casos, reconocidos, en los que pueden alterar ecosistemas naturales o especies tanto animales como vegetales sensibles.
- Los bienes declarados o inventariados no podrán ser sometidos a ninguna intervención, interior o exterior, sin autorización previa de cada uno de los Cabildos Insulares correspondientes, previo informe de la comisión insular de patrimonio.
- En caso de captaciones de agua: La captación para riego no debe interferir con la ecología del entorno (caudal ecológico), con otras captaciones ni con otros usos del recurso hídrico. Estas infraestructuras de captación deben proyectarse de forma que se integren, en la medida que técnicamente sea posible, visual y paisajísticamente al entorno en el que se desarrollan. En caso de infraestructuras lineales o de almacenaje: Desde una perspectiva paisajística, el proyecto buscará la mejor integración en el entorno en el que se localiza el proyecto, valorando la posibilidad de que terminen enterrados o semienterrados, siempre y cuando las condiciones técnicas, en especial las de mantenimiento, así lo permitan. En caso de proyectos que prevén un aumento en la capacidad de almacenamiento (creación de nuevas balsas o ampliación de las existentes) se buscará la integración de los taludes y los sistemas de impermeabilización. En caso de que el proyecto necesite utilizar

piedra seca para su integración paisajística y siempre que sea posible técnicamente, se aconseja la utilización de materiales de la zona. Las infraestructuras lineales previstas en el PRC se desarrollarán aprovechando la actual red de carreteras, caminos y pistas forestales existentes en la actualidad de forma que asegure su mantenimiento y genere el menor impacto posible sobre el entorno rural de las islas. La localización final de las actuaciones evitará la ocupación de suelos de alto valor agrológico. En caso de que técnicamente esta no sea posible se recuperará ese suelo y se trasladará a espacios agrarios cercanos de forma que pueda ser reutilizado. En caso de que el proyecto vaya a utilizar vegetación, en aras de una mejor integración paisajística de la infraestructura o dotación, se considera imprescindible la utilización de especies adecuadas a la zona en la que se encuentre. El proyecto no debe ocasionar deterioro de la vegetación natural en sus alrededores o áreas aledañas. En todo caso se debe prever la reposición de las especies afectadas. En caso de sustitución de conducciones a cielo abierto, se estudiará en detalle los ecosistemas asociadas a las mismas de forma que si fuera necesario se valorará la posibilidad de entubar en paralelo y mantener la red de atarjeas o acequias tradicionales en funcionamiento con caudal ecológico y definir el compromiso de las comunidades de regantes para su conservación y mantenimiento.

La ejecución de la EDAM Los Cardones está codificada con el número ES127_3_DES_POZ_01_006 dentro del Programa de Medidas del PHEH e incluida en la Evaluación ambiental conjunta del Plan Hidrológico y Plan de Gestión de Riesgo de Inundación de la que resultaron Medidas específicas preventivas, correctoras o compensatorias definidas para las medidas de nueva implantación con incidencia territorial. Estas medidas tienen carácter normativo según obra en el PHEH y se desarrollan en el Anexo XV del PHEH.

Estas medidas contemplan las determinaciones finales derivadas del Acuerdo de la Comisión Autonómica de Evaluación Ambiental celebrada el día 21 de junio de 2022, por el que se formula la Declaración Ambiental Estratégica, publicada en el BOC nº131 del lunes 4 de julio de 2022.

Tabla 1. Medidas específicas preventivas, correctoras o compensatorias definidas para cada medida con incidencia territorial

VARIABLE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS
MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_005 PDS Gorona del Viento Llanos Blancos (Valverde)		
Hábitats	Afección a hábitats de interés comunitario	Las actuaciones se realizarán con la menor afección posible a los hábitats próximos a la zona de actuación. Las labores de revegetación se realizarán con especies propias de estos hábitats.
Áreas protegidas	Afección a los fundamentos de protección	Durante la ejecución se tomarán las medidas necesarias para garantizar la no afectación fuera de los límites de la actuación, la integración con el paisaje y los usos del suelo establecidos en la zona y la atención a los criterios de conservación establecidos en el Plan de Gestión de la ZEC.
Biodiversidad: Fauna	Afección a especies de interés	El vertido se realizará en pozo filtrante por lo que la posible afección de salmuera a las especies citadas no supondrá un impacto.
MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_006 PDS Los Cardones (El Pinar-Valverde)		
Biodiversidad: vegetación y flora	Afección por desbroce de vegetación	Durante el proceso de desbroce, y en caso de afectar directamente a ejemplares del tabaibal-cardonal, se procederá a su extracción previa, trasladándolo a vivero temporal, o creando una zona de vivero temporal próximo a la zona de actuación para su posterior trasplante en zonas ajardinadas de la actuación.
Biodiversidad: Fauna	Afección a especies protegidas de fauna	- Se deberá verificar el cumplimiento de la normativa de emisión de ruido de la maquinaria pesada a utilizar, así como el uso de luminarias que eviten el deslumbramiento de aves. - Se verificará que no hay áreas de nidificación de Polla de agua (<i>Gallinula chloropus</i>) en el área de la actuación, y se respetará el período de nidificación de la especie (marzo – mayo).
Áreas protegidas	Afección a los fundamentos de protección	Las actuaciones se realizarán con la menor afección posible los hábitats y especies que fundamentan la designación de la ZEC Las Playas, próxima a la parcela.
Población	Alteración de las condiciones de sosiego público	- Las obras se realizarán en periodos diurnos, respetando el descanso de la población residente. - Se garantizará el correcto funcionamiento de la instalación y el cumplimiento de los requisitos normativos para este tipo de obras
MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_009 PDS Las Breñas Sabinosa planta móvil		
Biodiversidad: Fauna	Afección a especies protegidas de fauna	Durante las obras se establecerán medidas de protección ante cualquier posible nidificación de alguna de las especies protegidas identificadas en cuadrículas próximas, debiendo respetar los periodos de nidificación (diciembre – julio) de las distintas especies
Áreas protegidas	Afección a los fundamentos de protección	Durante las obras se establecerán medidas de protección de las especies protegidas de la ZEPA, a cuyo efecto se realiza de la evaluación adecuada.
MEDIDA: ES127_3_DES_POZ_01_010 PDS Tancajote Las Calcosas planta móvil		
Hidrología	Afección a la red de drenaje	- Se estudiará la posible afección de los cauces por la ejecución de la obra. En esta medida se llevará a cabo la valoración de la localización expresa de los nuevos elementos infraestructurales, debiendo prevalecer la necesidad de preservar las condiciones naturales del Barranco Taguasinte. - El vertido se realizará en pozo filtrante, minimizando la posible afección de la salmuera al cauce o al borde marino.
Biodiversidad: vegetación y flora	Afección por desbroce de vegetación	Durante las obras se incluirán medidas que garanticen la no afección a especies de plantas descritas en el área de interés florístico AIF-3, de encontrarse algún ejemplar en la parcela.

Por extensión de las medidas incluidas en el PHEH para otras actuaciones que afectan a hábitat comunitarios y áreas protegidas, deben incluirse las siguientes en la nueva ubicación:

Hábitats	Afección a hábitats de interés comunitario	Las actuaciones se realizarán con la menor afección posible a los hábitats próximos a la zona de actuación. Las labores de revegetación se realizarán con especies propias de estos hábitats.
Áreas protegidas	Afección a los fundamentos de protección	Durante la ejecución se tomarán las medidas necesarias para garantizar la no afectación fuera de los límites de la actuación, la integración con el paisaje y los usos del suelo establecidos en la zona y la atención a los criterios de conservación establecidos en el Plan de Gestión de la ZEC.

Asimismo, se harán recomendaciones de cara a minimizar los impactos y maximizar la integración de la actuación:

Se tratará de minimizar todas aquellas actividades que pudieran alterar o degradar las características naturales del territorio, en especial, las que pudieran suponer alteraciones del relieve original del terreno, de los ecosistemas asociados al mismo o degradación de sus valores naturales. En especial, los movimientos de tierra, entendiéndose como tales toda remoción, recogida o deposición de tierras, así como la transformación del perfil del terreno. Se limitarán las prácticas y actividades que puedan ser origen de procesos erosivos, especialmente en las zonas de las que el riesgo es mayor, como son los escarpes y bordes superiores de los mismos.

Se promoverá un adecuado mantenimiento y conservación de las pistas y los caminos existentes, de manera que no interfieran en los objetivos de conservación

de la ZEC. Se evitará la apertura de nuevos senderos, potenciando el acondicionamiento y reposición del ya existente, debiendo estos mantener su naturalidad, sin que se produzca una transformación del mismo.

A continuación se sintetizan los aspectos ambientales susceptibles de ser afectados y las medidas previstas para la optimización ambiental del proyecto y minimización de sus afecciones.

FACTOR AMBIENTAL - EFECTOS - MEDIDAS					
Aire	Incidencia local de partículas de polvo, gases, confort sonoro (ejecución). Ruido de los equipos en fase operativa.	Riegos durante movimientos de tierra (ejecución). Tratamiento en cubierta y fachadas del edificio de procesos así como en los equipos a instalar para minimizar el ruido (no contemplado en proyecto). Estudio acústico tras la puesta en marcha (contemplado en proyecto)	Cambio climático	Sin efecto apreciable	Equipos eficientes (proyecto)
Geología, geomorfología y suelos	Cambios morfológicos por movimientos de tierra	Minimización y selección del método constructivo menos agresivo	Hidrogeología y masas de agua	Capacidad de producción e infiltración de los sondeos y no afección	Estudio hidrogeológico y ensayos previos
Masas de agua	Posible incidencia directa sobre aguas superficiales o subterráneas	Se realizará Estudio hidrogeológico y ensayos previos	Edafología	Sin efectos significativos	No se toman
Vegetación y flora	Afección a comunidades vegetales en labores de excavación, acumulación de materiales de excavación, relleno y perforación de sondeos y presencia de maquinaria (ejecución)	Ubicación en zonas con menor calidad relativa. Minimizar área de afección. Trasplante viable. Replanteo previo con asesoramiento técnico ambiental	Hábitat	Afección al hábitat de interés comunitario 9560* Bosques endémicos de Juniperus spp en labores de excavación, acumulación de materiales de excavación, relleno y presencia de maquinaria (ejecución)	Ubicación cuidadosa de la canalización minimizando afecciones. Dirección ambiental y replanteo ambiental previo Trasplante de ejemplares o la revegetación con especies características del hábitat
Fauna	Alteración de su biotopo (ejecución). Molestias por ruido	Minimización de movimientos de tierra. Medias de aislamiento. Iluminación ausente o respetuosa	Paisaje: visibilidad y percepción visual	Modificación paisajística en la parcela por acumulación de material de excavación y relleno, perforación de sondeos y presencia de maquinaria y operarios (ejecución) Introducción de nuevos elementos constructivos y de carácter industrial (operativa)	Integración paisajística con tratamiento cromático y estético de la nave acorde con el entorno, minimización de la visibilidad de las actuaciones
Biodiversidad	Riesgo de expansión de especies exóticas invasoras presentes en el entorno	Se recomienda la eliminación y cautela en el manejo de especies invasoras situados en las zonas de ocupación, excavación y movimiento de tierras	Espacio Naturales	Alteración de superficie	Minimización
Población (demandas y actividad socioeconómica)	Relativa generación de riqueza y empleo (ejecución). Mejora del sistema de abasto urbano	No procede	Salud humana	Afección a trabajadores y residentes de viviendas más cercanas por emisiones de ruidos, gases de combustión y polvo (ejecución). Afección a operarios de planta y residentes por vibraciones y ruidos.	Riegos durante movimientos de tierra. Medidas de seguridad y salud laboral en ejecución y operativa. Estudio acústico tras la puesta en marcha (contemplado en proyecto) y correcciones si procede
Usos e infraestructuras	Interacción por incremento de actividad en vías de acceso y afección al sendero (ejecución). Mejora en las prestaciones de la infraestructura hidráulica (EDAM)	Se señalará en fase de ejecución y se restaurarán tramos afectados	Patrimonio	A unos 209 m al norte de la impulsión de captación del agua de mar se encuentra el Área Territorial de Interés Coluviaciones Playa Arena (47) no existe afección.	No se consideran. Aviso antes del inicio de las obras al servicio de patrimonio del Cabildo
Directrices o normas de planificación	Incumplimiento o desajuste	Revisión y adaptación			

Se incluyen medidas para todas aquellas acciones en las que se considera que su aplicación minimiza los posibles efectos negativos sobre el medio ambiente, independientemente de que se consideren o no significativos los potenciales efectos. Los casos en los que no se incluyen medidas, responden a ausencia de necesidad de corrección o inexistencia de medidas, viables, efectivas y proporcionadas, de optimización ambiental.

10. SEGUIMIENTO

a) EN FASE DE PROYECTO

Se incorporarán las medidas de los estudios previos necesarios (geotécnico, hidrogeológico y ruidos), las resultantes del trámite de consultas, del presente documento y del informe ambiental correspondiente en el proyecto de ejecución, incluyéndolas en el presupuesto si fuera necesario.

Deberá detallarse el método constructivo y maquinaria a emplear, seleccionando aquellos que minimicen la superficie de afección.

b) EN FASE DE EJECUCIÓN

El Director de obra (asistido por una dirección ambiental), antes del inicio de las actuaciones y en base al replanteo previo que ha de realizarse, analizará las medidas preventivas, reductoras y correctoras señaladas en el informe ambiental resultante para la fase de proyecto y la de ejecución, con el fin de adoptar las acciones procedentes por su parte para cumplirlas, acordarlas y definirlas conjuntamente con el órgano gestor de la ZEC.

Para controlar que las emisiones atmosféricas derivadas del funcionamiento de la maquinaria utilizada en la obra (emisiones de gases y ruido) se ajustan a los límites legales en cuanto a emisiones a la atmósfera de dicha maquinaria, el director técnico de la obra exigirá la aportación de un certificado de inspección técnica de la maquinaria por parte de los contratistas, donde se constate dicho cumplimiento.

El Director de obra solicitará a los contratistas implicados los certificados de destino de los residuos que puedan generarse durante la fase de ejecución (por ejemplo excedentes de movimientos de tierra, residuos de embalajes), así como los certificados de procedencia de los materiales geológicos a emplear en la ejecución (materiales de relleno).

El Director de obra (asistido por una dirección ambiental) se asegurará de que las obras se realicen con la calidad y cuidado que la fragilidad del entorno requiere.

El Director de obra (asistido por una dirección ambiental) realizará las inspecciones periódicas que considere procedentes en función de las fases de ejecución previstas para la obra. En cada una de esas inspecciones comprobará el cumplimiento de las medidas de protección ambiental pertinentes, y requerirá en su caso la corrección de las situaciones ambientalmente indeseables que pueda detectar.

El Director de obra (asistido por una dirección ambiental) realizará un informe final sobre el cumplimiento de todas las medidas señaladas en el Documento ambiental, tanto las relativas al cumplimiento de las medidas ambientales previstas para la fase de proyecto (según se justifique su inclusión en el proyecto) como las referidas a la fase de ejecución. Dicho informe final lo aportará al promotor de las instalaciones, que lo remitirá al órgano ambiental, si éste así lo señala.

c) EN FASE OPERATIVA

Se comprobarán las emisiones de ruido y se hará un seguimiento periódico del volumen extraído por las captaciones y su calidad y de la capacidad de infiltración del sondeo filtrante, comprobando que no haya reboses indeseados, salinización de las aguas o vertidos al mar.

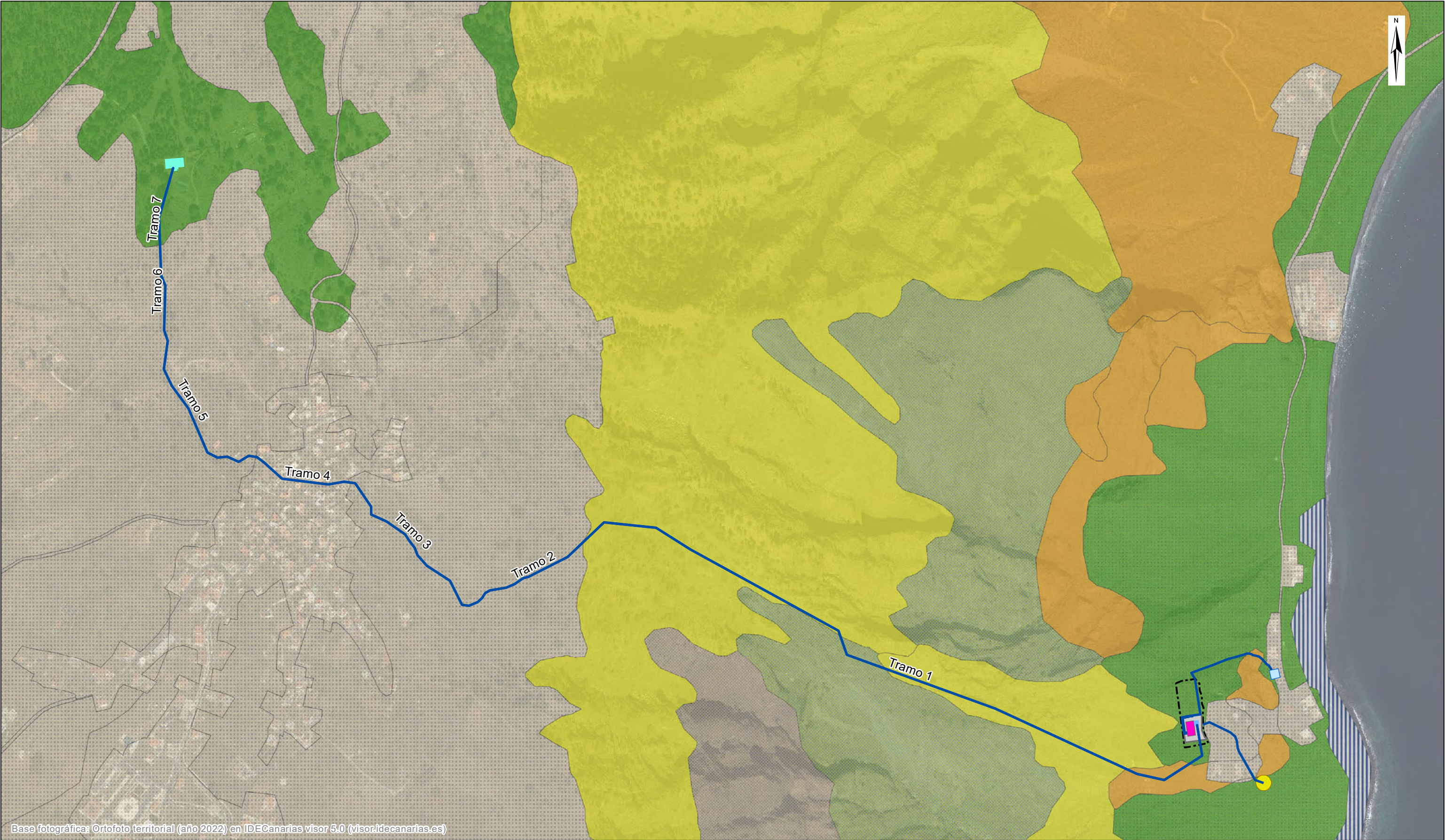
En caso de que se produzcan y no pueda solucionarse, deberá tramitarse la correspondiente autorización de vertido al mar, ajustando el vertido a sus requerimientos.

Por el equipo de estudio de **AT Hidrotecnia SL**

RODRIGUEZ SUAREZ DIANA - 42825944J
Firmado digitalmente por RODRIGUEZ SUAREZ DIANA - 42825944J
Fecha: 2024.08.26 13:46:31 +01'00'

Fdo. Diana Rodríguez Suárez
Licenciada en Ciencias Geológicas
Máster en Gestión Ambiental
Máster en Impacto Ambiental
DNI 42.825.944

PLANOS



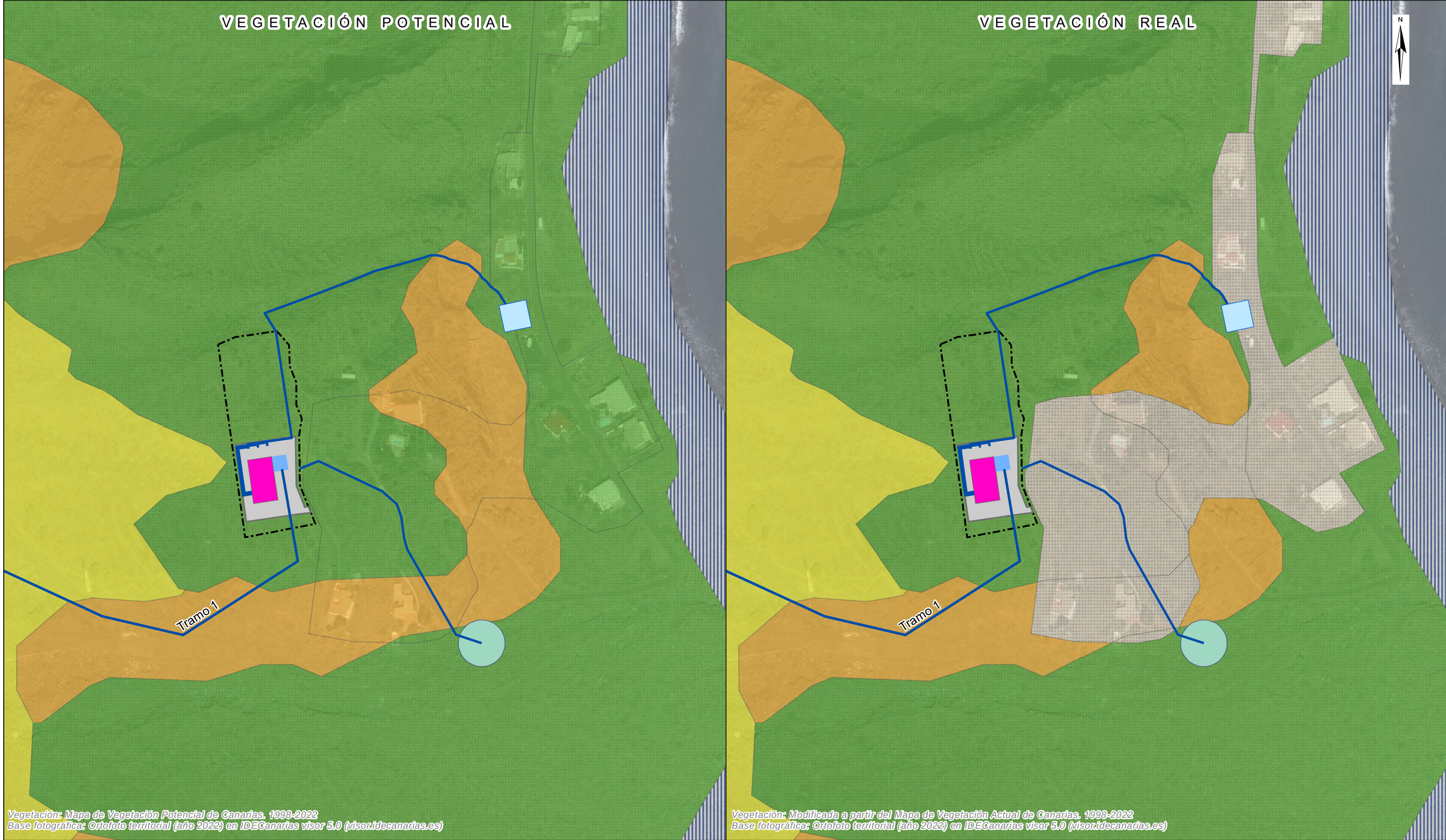
Base fotográfica: Ortofoto territorial (año 2022) en IDECanarias visor 5.0 (visor.idecanarias.es)

Zona de actuación

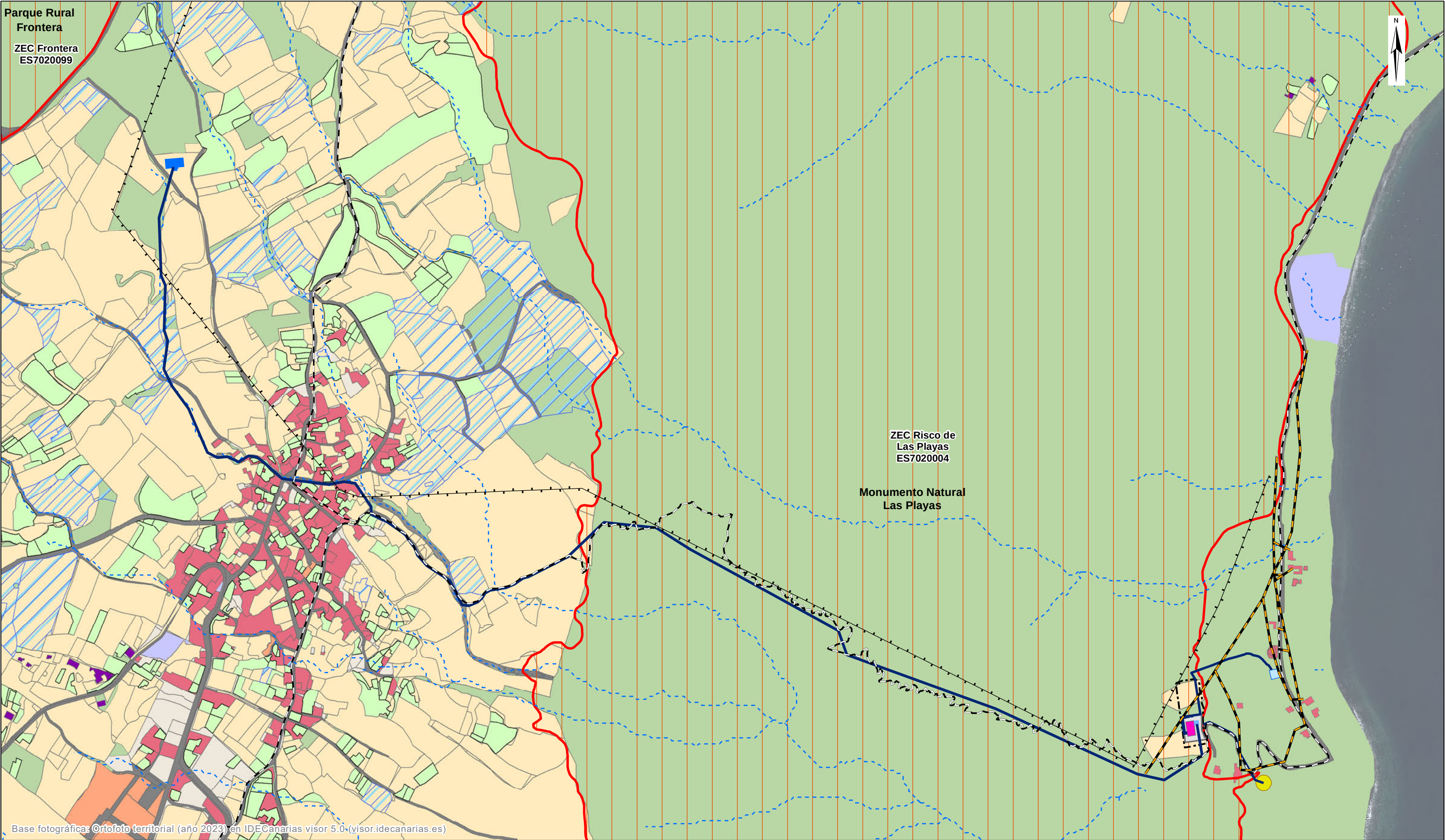
- Conducciones
- Zona de ubicación
- Recinto instalaciones EDAM
- Nave de procesos
- Zona de captacion
- Zona de vertido - rechazo
- Estación Bombeo
- Depósito El Pinar

Vegetación actual

- Cinturón halófilo costero de roca semiárido: matorral de tomillo marino y servilleta. *Frankenio ericifoliae-Astydamietum latifoliae*
- Cardonal. *Aeonio valverdensis-Euphorbietum canariensis*
- Sabinar. *Rubio fruticosae-Juniperetum canariensis*
- Pinar. *Bystropogono ferrensis-Pinetum canariensis*
- Comunidad de cornical (vegetación de gleras inframediterráneas). Comunidad de *Periploca laevigata*
- Tabaibal amargo. *Euphorbietum lamarckii s.l.*
- Jaral. *Euphorbio regis-jubae-Cistetum monspeliensis*
- Medio urbano, rural, industrial y áreas de servicio



Zona de actuación Conducciones Zona de ubicación Recinto instalaciones EDAM Nave de procesos		Vegetación potencial Zona de captacion Zona de vertido - rechazo Estación Bombeo Cinturón halófilo costero de roca semiárido Cardonal		Vegetación real Sabinar, acebuchal o almacigal Comunidades de cornical (vegetación de gleras inframediterráneas) Cinturón halófilo costero de roca semiárido: matorral de tomillo marino y servilleta. <i>Frankenio ericifoliae-Astydamietum latifoliae</i> Cardonal. <i>Aeonio valverdensis-Euphorbietum canariensis</i>		Sabinar. <i>Rubio fruticosae-Juniperetum canariensis</i> Comunidad de cornical con irama Vegetación nitrófila									
PROMOTOR: Consejo Insular de Aguas de El Hierro		AUTOR: AT Hidrotecnia Ingeniería y geología, agua y medio ambiente		SITUACIÓN: TT. MM. DE VALVERDE Y EL PINAR ISLA DE EL HIERRO		ESCALA: 1:2.000 0255075m Original DIN-A3		TÍTULO: Documento ambiental del 'Proyecto de EDAM, Los Cardones, Las Playas'; 'Proyecto de ejecución de Impulsión de agua desalada desde la EDAM Los Cardones en Las Playas al depósito de agua de Las Casas'		Nº PLANO 2.2		DESIGNACIÓN: VEGETACIÓN (ENTORNO EDAM)		FECHA: Agosto 2024 HOJA_1_ DE_1_	



Base fotográfica: Ortofoto territorial (año 2023) en IDECanarias visor 5.0 (visor.idecanarias.es)

Zona de actuación

- Conducciones
- Zona de ubicación
- Depósito El Pinar
- Nave de procesos
- Recinto instalaciones EDAM
- Zona de captación
- Zona de vertido - rechazo
- Estación Bombeo

Zonas protegidas

- Zona Especial de Conservación (ZEC) y Espacio Natural Protegido (ENP)
- Inventario de cauces
- Cauces de barranco

Usos

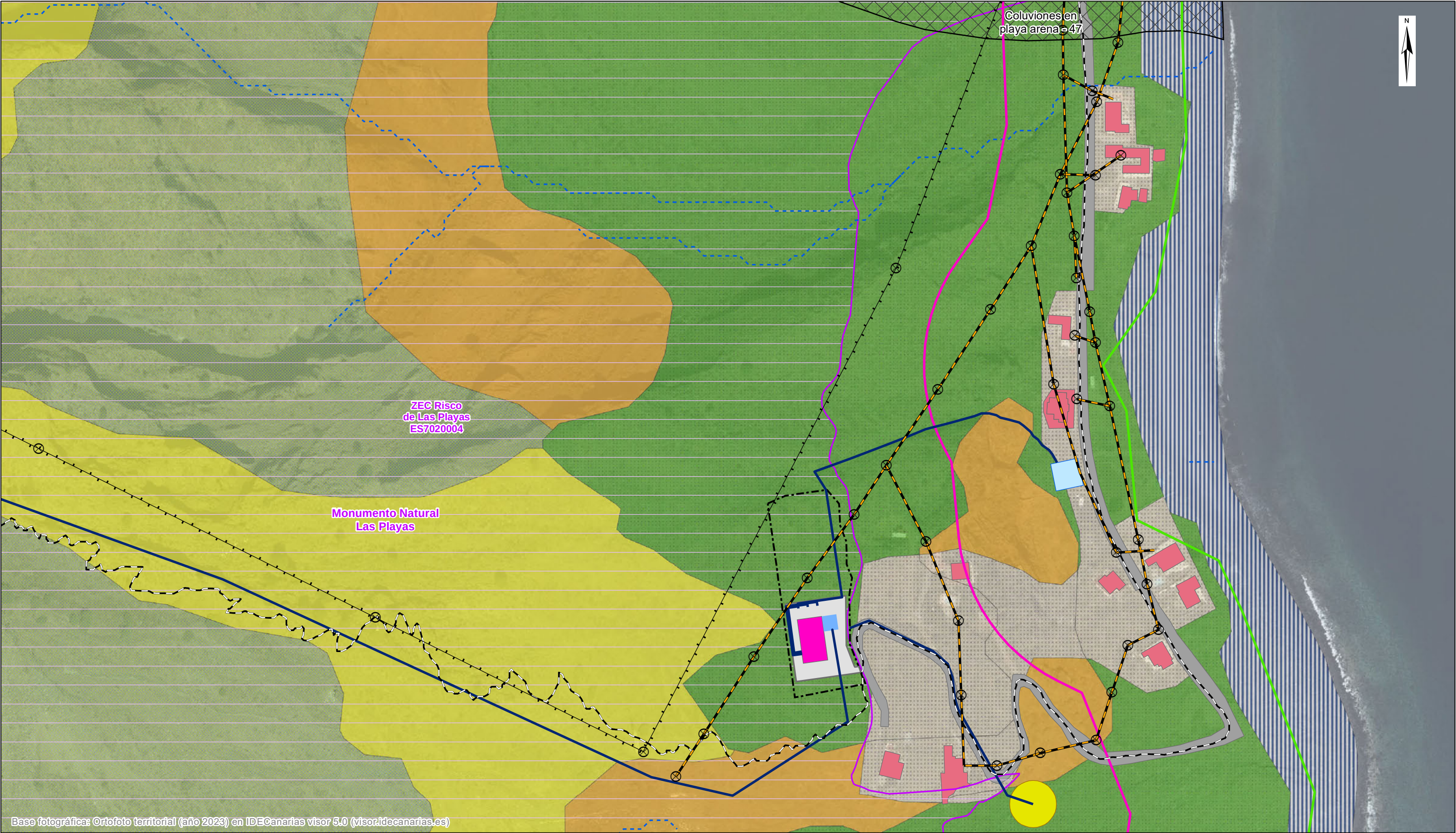
- Sendero
- Servicios turísticos y comerciales
- Redes de transporte
- Residencial

- Dotaciones y equipamientos
- Áreas transitorias y abandonadas
- Superficie agrícola cultivada
- Pastoreo sobre superficie no agrícola
- Pastoreo sobre superficie agrícola no utilizada

- Superficie agrícola no utilizada
- Áreas naturales terrestres
- Uso desconocido

Infraestructuras

- Baja tensión - telefonía
- Línea media tensión



Base fotográfica: Ortofoto territorial (año 2023) en IDECanarias visor 5.0 (visor.idecanarias.es)

Zona de actuación

- Conducciones
- Zona de ubicación
- Nave de procesos
- Recinto instalaciones EDAM
- Zona de captacion
- Zona de vertido - rechazo
- Estación Bombeo

Vegetación actual

- Cinturón halófilo costero de roca semiárido
- Cardonal
- Sabinar
- Comunidad de cornical
- Tabaibal amargo

Medio urbano, rural, industrial y áreas de servicio

Usos

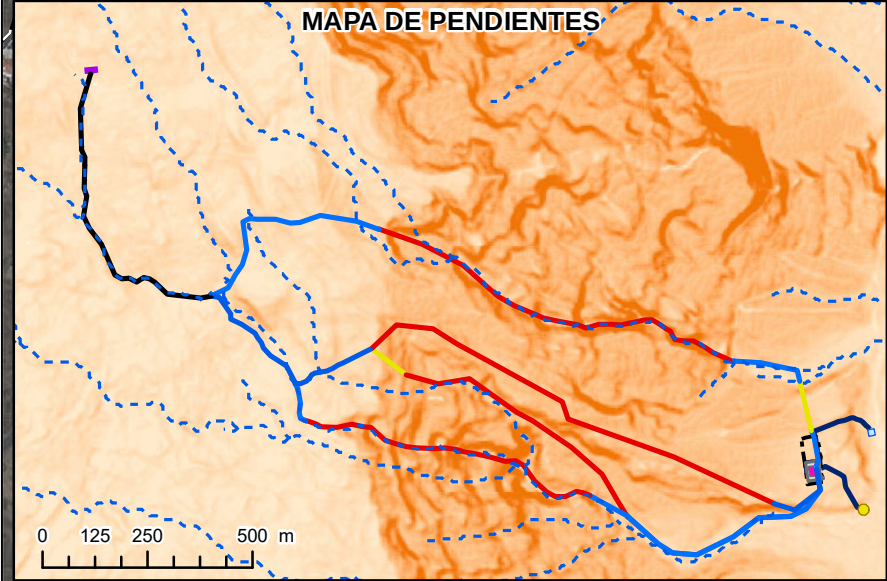
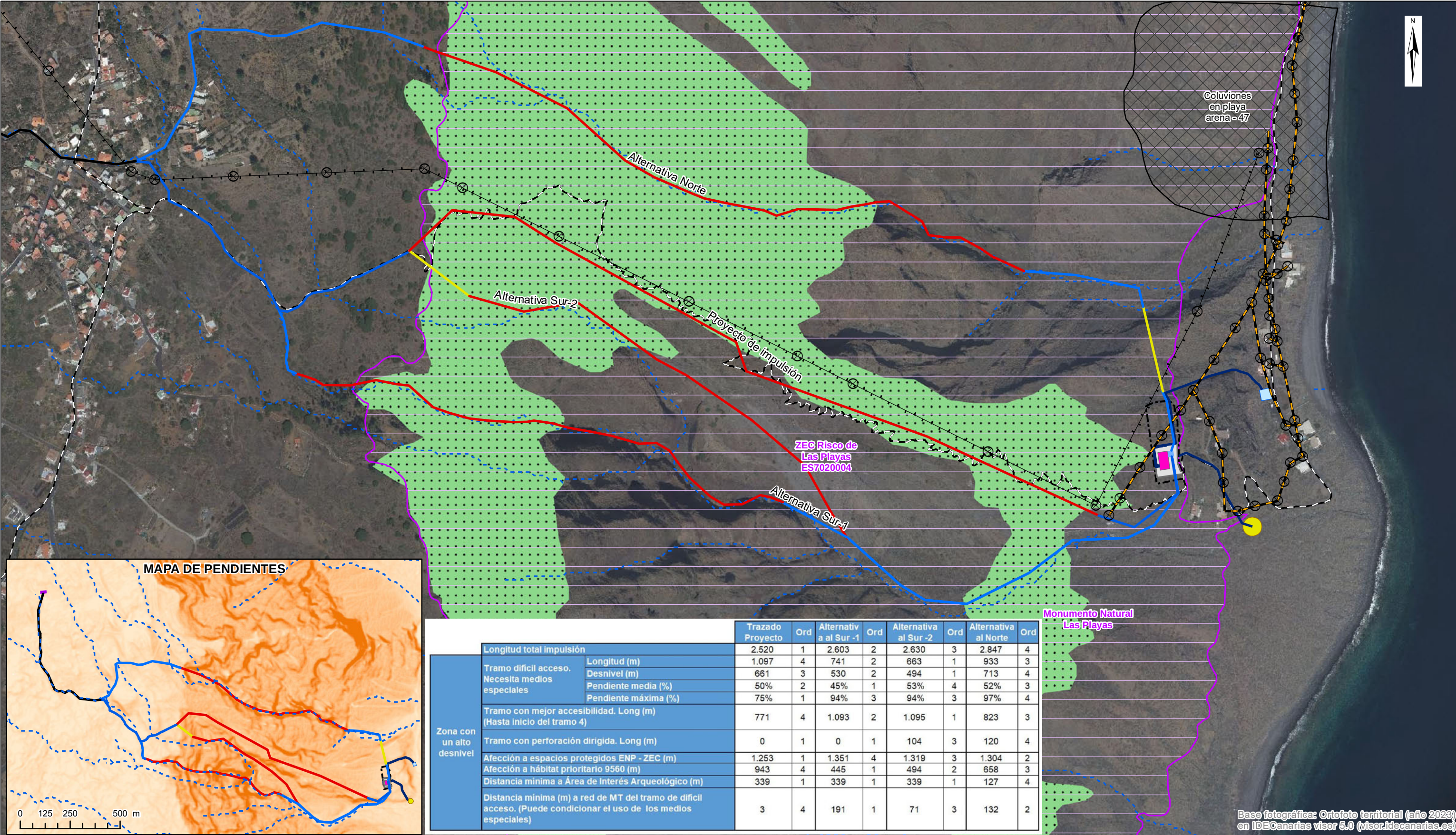
- Sendero
- Redes de transporte
- Residencial

Infraestructuras

- Apoyo eléctrico - Poste telefonía
- Baja tensión - telefonía
- Línea media tensión

Dominio Público, Servidumbres y Zonas Protegidas

- DPMT aprobado
- Servidumbre de protección
- Inventario de cauces
- Zona Especial de Conservación (ZEC) y Monumento Natural (ENP)
- Área de interés arqueológico



		Trazado Proyecto		Ord		Alternativa al Sur -1		Ord		Alternativa al Sur -2		Ord		Alternativa al Norte		Ord	
Longitud total impulsión		2.520	1	2.603	2	2.630	3	2.847	4								
Zona con un alto desnivel	Tramo difícil acceso. Longitud (m)	1.097	4	741	2	663	1	933	3								
	Necesita medios especiales. Desnivel (m)	661	3	530	2	494	1	713	4								
	Pendiente media (%)	50%	2	45%	1	53%	4	52%	3								
	Pendiente máxima (%)	75%	1	94%	3	94%	3	97%	4								
Tramo con mejor accesibilidad. Long (m) (Hasta inicio del tramo 4)		771	4	1.093	2	1.095	1	823	3								
Tramo con perforación dirigida. Long (m)		0	1	0	1	104	3	120	4								
Afección a espacios protegidos ENP - ZEC (m)		1.253	1	1.351	4	1.319	3	1.304	2								
Afección a hábitat prioritario 9560 (m)		943	4	445	1	494	2	658	3								
Distancia mínima a Área de Interés Arqueológico (m)		339	1	339	1	339	1	127	4								
Distancia mínima (m) a red de MT del tramo de difícil acceso. (Puede condicionar el uso de los medios especiales)		3	4	191	1	71	3	132	2								

Zona de actuación

Conducciones EDAM

Zona de ubicación

Nave de procesos

Recinto instalaciones EDAM

Zona de captación

Zona de vertido - rechazo

Estación Bombeo

Alternativas conducción de impulsión

Tramo difícil acceso.

Necesita medios especiales

Tramo con mejor accesibilidad. Hasta inicio del tramo 4.

Tramo con perforación dirigida

Resto de tramos de la conducción

Usos

Sendero

Apoyo eléctrico - Poste telefonía

Baja tensión - telefonía

Línea media tensión

Infraestructuras

Dominio Público, Zonas Protegidas y Hábitats

Inventario de cauces

Zona Especial de Conservación (ZEC) y Monumento Natural (ENP)

Área de interés arqueológico

Bosques endémicos de *Juniperus spp.*

Pendientes

Mayor

Menor

PROMOTOR:

Consejo Insular de Aguas de El Hierro

AUTOR:

AT Hidrotecnia
Ingeniería y geología, agua y medio ambiente

SITUACIÓN:

TT. MM. DE VALVERDE Y EL PINAR

ISLA DE EL HIERRO

ESCALA:

1:5.000

Original DIN-A3

TÍTULO: Documento ambiental del 'Proyecto de EDAM, Los Cardones, Las Playas'; 'Proyecto de ejecución de Impulsión de agua desalada desde la EDAM Los Cardones en Las Playas al depósito de agua de Las Casas'

Nº PLANO: 5

DESIGNACIÓN: ALTERNATIVAS AL TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN

FECHA: Agosto 2024

HOJA_1_ DE_1_