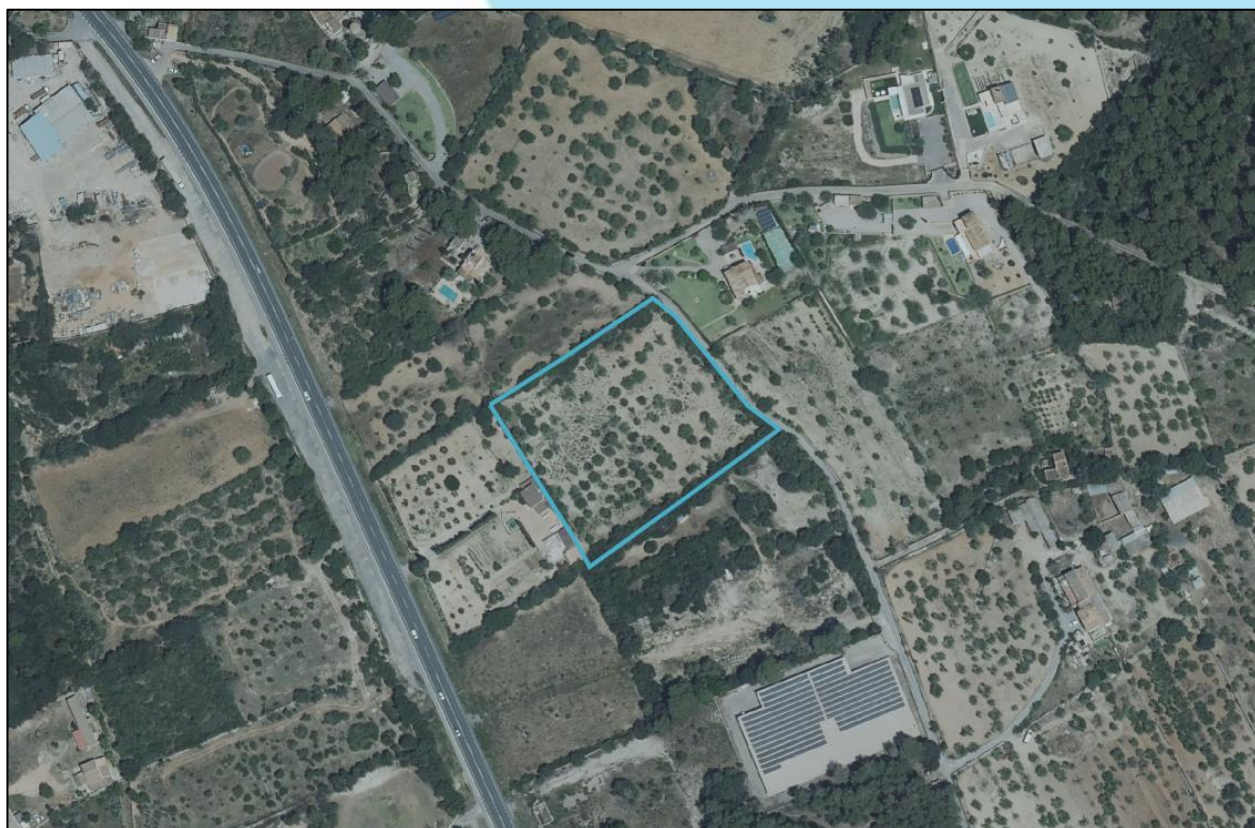


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIO

AGRUPACIÓN BESS PORT D'ALCÚDIA



PROMOTOR

GR MALVASIA RENOVABLES S.L. B88319835

GR CHARRAN RENOVABLES S.L. B88319777

EMPLAZAMIENTO

Polígono 3 Parcela 172

T.M. Alcudia, Mallorca

Equipo Redactor

Antoni Estelrich Sempere

Graduado en Ingeniería Ambiental

Graduado en Ingeniería de Organización Industrial



Jaume Sureda Bonnin

Ingeniero Técnico Industrial



Tecnicos Consultores

c/Fray Juniper Serra 3, 07570, Artà, Mallorca

971 835 498

www.tecnicosconsultores.com

Contenido

Equipo Redactor.....	1
1. Objeto y justificación del Estudio de Impacto Ambiental.....	8
2. Contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental.....	9
3. Marco normativo	10
4. Planteamiento inicial del proyecto	12
5. Análisis de alternativas.....	13
5.1 Alternativa 0.....	17
5.2 Alternativa de ubicación 1.....	19
5.2.1 Superficie disponible.....	19
5.2.2 Evacuación de la energía producida	21
5.2.3 Factores ambientales	22
5.2.4 Zonas de protección y APR.....	23
5.2.5 Economía y usos de la parcela.....	24
5.2.6 Aptitud para energías renovables.....	25
5.2.7 Impacto visual.....	26
5.3 Alternativa de ubicación 2.....	27
5.3.1 Superficie disponible.....	27
5.3.2 Evacuación de la energía producida	28
5.3.3 Factores ambientales	29
5.3.4 Zonas de protección y APR.....	31
5.3.5 Economía y usos de la parcela.....	32
5.3.6 Aptitud para energías renovables.....	33
5.3.7 Impacto visual.....	34
5.4 Alternativa de ubicación 3.....	35
5.4.1 Superficie disponible.....	35
5.4.2 Evacuación de la energía producida	36
5.4.3 Factores ambientales	37
5.4.4 Zonas de protección y APR.....	38
5.4.5 Economía y usos de la parcela.....	39
5.4.6 Aptitud para energías renovables.....	40
5.4.7 Impacto visual.....	41
5.5 Justificación de la solución adoptada de ubicación	42
5.5.1 Alternativa 0	42

5.5.2	Superficies disponibles	43
5.5.3	Evacuación de la energía producida	44
5.5.4	Factores ambientales	46
5.5.5	Zonas de protección y APR	47
5.5.6	Economía y usos de la parcela	49
5.5.7	Aptitud fotovoltaica.....	50
5.5.8	Impacto visual.....	50
5.5.9	Valoración final	51
6.	Descripción del proyecto	53
6.1	Ubicación	53
6.2	Acceso viario	54
6.3	Cerramientos de la parcela	56
6.4	Clasificación del suelo a ocupar	57
6.4.1	Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM)	57
6.4.2	Mapa Urbanístico y NNSS del Ayuntamiento de Alcúdia.....	57
6.4.3	Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC)	58
6.4.4	Normas de ordenación territorial.....	59
6.5	Características del proyecto	59
6.5.1	Contenedores de almacenamiento	60
6.5.2	Inversores-Transformadores.....	62
6.5.3	Edificaciones auxiliares y vallado.....	63
6.5.4	Evacuación de energía	64
6.5.5	Ocupaciones y superficies previstas.....	66
6.5.6	Medidas de integración paisajística.....	67
6.5.7	Subestaciones eléctricas transformadoras.....	69
6.6	Residuos estimados.....	70
6.6.1	Residuos en fase de obra y construcción	75
6.6.2	Medidas de prevención y manejo de residuos en fase de obra.....	77
6.6.3	Residuos en fase de operación y mantenimiento	79
6.6.4	Medidas de prevención y manejo de residuos en fase de operación	81
6.6.5	Residuos en fase de desmantelamiento	83
6.6.6	Medidas de prevención y manejo de residuos en la fase de desmantelamiento	86
6.7	Consumo de recursos hídricos	88

6.8	Previsión de energía manejada.....	89
6.9	Actuaciones a realizar.....	89
6.9.1	Fase de obras.....	89
6.9.2	Fase de explotación.....	90
6.9.3	Fase de clausura.....	90
7.	Caracterización ambiental de la alternativa elegida.....	91
7.1	Población y salud humana.....	92
7.1.1	Situación geográfica.....	92
7.1.2	Demografía.....	93
7.1.3	Economía.....	94
7.1.4	Infraestructuras energéticas.....	95
7.2	Flora, vegetación y hábitats de interés comunitario.....	96
7.2.1	Vegetación del ámbito afectado por la instalación.....	96
7.2.2	Vegetación de la zona de estudio.....	97
7.2.3	Hábitats de interés comunitario.....	99
7.3	Fauna.....	100
7.3.1	Fauna del ámbito afectado por la instalación.....	100
7.3.2	Fauna de la zona de estudio.....	101
7.3.3	Zonas de protección de la avifauna.....	102
7.4	Espacios protegidos.....	104
7.4.1	APR Inundación.....	104
7.4.2	APR Desprendimientos.....	105
7.4.3	APR Erosión.....	106
7.4.4	APR Incendios.....	107
7.4.5	Espacios naturales catalogados.....	108
7.5	Geodiversidad, geomorfología y suelo.....	110
7.5.1	Topografía.....	110
7.5.2	Geología.....	116
7.6	Hidrología.....	117
7.6.1	Hidrología subterránea.....	117
7.6.2	Hidrología superficial.....	119
7.6.3	Zonas potencialmente inundables.....	121
7.7	Atmósfera y clima.....	122
7.8	Afecciones a sistemas y elementos patrimoniales.....	127

7.8.1	Servidumbres aeroportuarias.....	127
8.	Identificación de acciones y factores ambientales potenciales.....	128
8.1	Fase de obras: acciones y factores ambientales afectados	130
8.2	Fase de explotación: acciones y factores ambientales afectados.....	131
8.3	Fase de desmantelamiento: acciones y factores ambientales afectados.....	132
9.	Evaluación de impactos ambientales.....	133
9.1	Criterios de valoración y metodología.....	133
9.2	Valoración de impactos ambientales en fase de obras	137
9.2.1	Desbroce de especies vegetales.....	137
9.2.2	Movimiento de tierras y adecuación	138
9.2.3	Tendido de cableado y tuberías	139
9.2.4	Instalación de vallado perimetral	140
9.2.5	Construcción de edificaciones y elementos.....	141
9.2.6	Transporte de material.....	142
9.3	Valoración de impactos ambientales en fase de operación	143
9.3.1	Mantenimiento de la instalación	143
9.3.2	Operación de la planta.....	144
9.4	Valoración de impactos ambientales en fase de desmantelamiento.....	145
9.4.1	Movimiento de tierras	145
9.4.2	Extracción de cableado y tuberías.....	146
9.4.3	Eliminación de edificaciones y elementos.....	147
9.4.4	Acondicionamientos ambientales.....	148
9.4.5	Transporte de materiales	149
9.5	Matriz de valoración de impactos.....	150
9.6	Afecciones detectadas sobre los factores ambientales	152
9.6.1	Calidad del aire	152
9.6.2	Nivel sonoro.....	153
9.6.3	Aguas superficiales	154
9.6.4	Aguas subterráneas	155
9.6.5	Relieve	156
9.6.6	Contaminación del suelo	156
9.6.7	Capacidad agrológica.....	158
9.6.8	Vegetación.....	158
9.6.9	Fauna terrestre	159

9.6.10	Avifauna	160
9.6.11	Calidad paisajística	161
9.6.12	Usos productivos del suelo	162
9.6.13	Viario	163
9.6.14	Conservación de la naturaleza	164
9.6.15	Empleo.....	165
9.6.16	Calidad de vida.....	166
9.6.17	Aceptación social.....	167
9.6.18	Actividad económica	168
9.6.19	Infraestructuras	169
9.6.20	Afección al patrimonio.....	169
9.6.21	Erosión.....	170
9.6.22	Inundación	171
9.6.23	Incendios.....	171
9.7	Valoración final y conclusiones sobre los impactos ambientales	172
10.	Mejoras ambientales, medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	174
10.1	Fase de diseño del proyecto	174
10.2	Fase de construcción y desmantelamiento	176
11.	Resumen del Estudio de Impacto Ambiental	178
Anexo 1. Plan de Vigilancia Ambiental y Seguimiento		181
1.	Introducción.....	183
1.1	Objeto del Programa de Vigilancia Ambiental.....	183
1.2	Obligaciones del promotor	183
1.3	Responsable de medio ambiente	183
1.4	Auditor Ambiental	184
1.5	Formación del personal.....	184
1.6	Informes	184
1.7	Incidencias, accidentes y situaciones no previstas.....	184
1.8	Aspectos Ambientales.....	184
1.9	Mejoras ambientales y medidas correctoras.....	185
2.	Fase de ejecución	185
2.1	Controles a realizar	186
3.	Fase de explotación	194
3.1	Controles a realizar	194

4. Fase de desmantelamiento	199
5. Anexos adicionales	199
Anexo 2 Estudio energético y de vulnerabilidad ante el cambio climático.....	200
1. Objeto	202
2. Justificación	202
3. Producción y consumo energético	202
3.1 Consumos energéticos.....	203
3.2 Producción energética	207
3.3 Consumos energéticos BESS Port d'Alcúdia	210
4. Producción de energía BESS Port d'Alcúdia	211
5. Reducción de emisiones de GEI BESS Port d'Alcúdia	212
6. Vulnerabilidad ante el cambio climático	216

1. Objeto y justificación del Estudio de Impacto Ambiental

El proyecto presentado como BESS Port d'Alcúdia, tiene como objetivo solicitar y obtener las autorizaciones administrativas pertinentes en la legislación actual vigente para poder desarrollar e instalar el citado proyecto energético basado en la tecnología de almacenamiento con baterías.

El proyecto básico de la instalación ha sido redactado por el equipo de ingenieros de TécnicosConsultores (Ingeniería y Asesoría de Renovables S.L.)

Teniendo en cuenta la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, de carácter estatal y de la cual se adapta la normativa autonómica, en su última actualización publicada a 14/06/2023, viene definido en su Anexo II sobre *Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª*:

Grupo 4. Industria energética

(...)

n) Almacenamiento energético stand-alone a través de baterías electroquímicas o con cualquier tecnología de carácter hibridado con instalaciones de energía eléctrica.

Al ser la instalación BESS Port d'Alcúdia, un proyecto contenido en la norma anteriormente citada, se deberá llevar el proyecto de manera inicial por vía de Evaluación Ambiental Simplificada.

Gracias principalmente a la reducción de los costes de producción de materiales de almacenamiento y baterías asociado íntegramente al avance tecnológico y a la inversión en I+D de países generadores y poseedores de litio y silicio, se ha dado un auge en desarrollo e implantaciones de plantas y proyectos basados en energía renovable tanto de carácter hibridado como de almacenamiento en solitario en las Islas Baleares.

Este modelo novedoso de generación eléctrica, alejado de los convencionalismos de las plantas con energía fósil o ciclo combinado ha reducido de manera drástica los costes de entrada al mercado de la producción energética, democratizando un sector anteriormente casi monopolizado.

Sin duda este modelo energético basado en energías renovables es el modelo a seguir en el futuro tanto próximo como lejano transformando el modelo productor y cerrando el ciclo generando tecnología renovable a base de energía renovable, reduciendo de esta manera las emisiones de gases de efecto invernadero y facilitando el autoconsumo energético en pequeños productores.

El promotor de la instalación decide acudir por la vía de la **Evaluación Ambiental Ordinaria** para proceder a la realización de un Estudio de Impacto Ambiental más exhaustivo y pormenorizado que englobe y describa las afecciones de una manera más concreta para poder catalogar el impacto global de una manera más precisa.

2. Contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental

El presente documento ambiental se ajusta a lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, así como las disposiciones incluidas en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica entre otras, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, la Ley 10/2019, de 22 de febrero de Cambio Climático y Transición energética, la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares y el Decreto Legislativo 1/2020 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.

El contenido del presente documento, siguiendo con la normativa vigente anteriormente citada, debe incluir:

- Descripción general del proyecto que incluya información sobre ubicación, diseño, dimensiones y características generales.
- Previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y otros recursos naturales.
- Estimación de tipos y cantidades de residuos generados, así como de emisiones de materia o energía resultantes.
- Descripción de las distintas alternativas estudiadas que tengan relación con el proyecto, sus características específicas, incluida la alternativa de no realización del proyecto (alternativa cero) y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.
- Identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos tanto positivos como adversos, ya sean directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: población, salud humana, flora, fauna, biodiversidad, geodiversidad, suelo, subsuelo, aire, agua, medio marino, clima, cambio climático, paisaje, bienes materiales, patrimonio cultural e interacción entre factores durante las fases de ejecución o construcción, explotación y demolición o desmantelamiento.
- Evaluación de repercusiones del proyecto sobre espacios incluidos en la Red Natura 2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación, lo impactos asociados y las medidas preventivas, correctoras o compensatorias, así como su seguimiento.
- Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los diversos factores, 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. Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.
- Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.
- Programa de vigilancia ambiental.

- Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.
- Anexo de evaluación de incidencia paisajística.
- Anexo consistente en un estudio sobre el impacto directo e inducido sobre el consumo energético, la punta de demanda y las emisiones de gases de efecto invernadero, así como su vulnerabilidad ante el cambio climático.

3. Marco normativo

Las evaluaciones ambientales se encuentran reguladas por normativa tanto de carácter estatal de carácter más generalista y autonómica, la cual adapta la anterior de manera más concreta y restrictiva al entorno y territorio presente en cada comunidad autónoma del estado.

Adicionalmente a la normativa sobre Evaluación Ambiental, se aplican otras de carácter ambiental, patrimonial, cambio climático, residuos, incendios o carreteras entre otras. En la siguiente tabla se procede a recopilar la normativa vigente que atañe a este estudio, así como normativa de aplicación:

Evaluación Ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental en su última actualización de 14/06/2023
- Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Evaluación ambiental de las Islas Baleares
- Decreto 3/2022, de 28 de febrero, por el que se regula el régimen jurídico y funcionamiento de la Comisión Balear de Medio Ambiente en el que se desarrolla el procedimiento de evaluación ambiental de proyectos.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania

Cambio climático y energía

- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial Energético de les Illes Balears. Modificado por Decreto 33/2015, de 15 de mayo
- Reglamento (UE) 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2023, relativo a las pilas y baterías y sus residuos y por el que se modifican la Directiva 2008/98/CE y el Reglamento (UE) 2019/1020 y se deroga la Directiva 2006/66/CE.

Agricultura

- Ley 3/2019, de 31 de enero, Agraria de les Illes Balears

Normativa territorial y urbanística

- Plan Territorial de Mallorca en su tercera modificación aprobada definitivamente el 11 de mayo de 2023
- Plan Director Sectorial de Carreteras aprobada y ratificada posteriormente el 16 de enero de 2010.
- Ley 5/1990, de 24 de mayo, de Carreteras de la comunidad Autónoma de las Islas Baleares.
- Normas Subsidiarias del Ayuntamiento de Alcudia y sus sucesivas modificaciones y normas complementarias.
- Ley 12/2017, de 29 de diciembre, de Urbanismo de las Islas Baleares: Esta ley regula el urbanismo en Baleares y es esencial para cualquier proyecto de desarrollo.
- Reglamento General de la Ley 2/2014, de 25 de marzo, de Ordenación y Uso del Suelo para la isla de Mallorca: Aprobado definitivamente el 16 de abril de 2015, este reglamento es relevante para la ordenación territorial en Mallorca.

Otra normativa de consulta y aplicación

- 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 las líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 125/2007, de 5 de octubre, por el cual se dictan normas sobre el uso del fuego y se regula el ejercicio de determinadas actividades susceptibles de incrementar el riesgo de incendio forestal.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección de dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del Dominio Público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. En su modificación última publicada el 31/08/2023.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, de patrimonio histórico de las Islas Baleares
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Así como sus respectivas modificaciones
- Decreto 130/2001, de 23 de noviembre, por el que se aprueba la delimitación a escala 1:5000 de las áreas de encinar protegido.
- Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO)
- 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

4. Planteamiento inicial del proyecto

Las empresas promotoras GR Malvasia Renovables S.L. y GR Charran Renovables SL han obtenido sendos puntos de conexión a red en la Subestación Alcúdia, con el objetivo de conectar un sistema energético basado en tecnología de almacenamiento BESS (Battery Energy Storage System) de tipo "stand-alone". Estos puntos de conexión, otorgados a una tensión de 15 kV en corriente alterna (AC), disponen de una potencia asignada de 10,000 MW lo que corresponde a un monto total de 20,000 MW sumando las dos conexiones obtenidas por ambas sociedades.

El propósito principal del proyecto es aumentar la capacidad de almacenamiento y redistribución de la energía generada en el sistema eléctrico de las Islas Baleares. Esta solución busca optimizar el aprovechamiento de las energías renovables, principalmente de origen fotovoltaico, producidas en otros puntos de la red, extendiendo su disponibilidad a lo largo del día, especialmente durante las horas sin radiación solar. La conjunción de las dos sociedades tiene como prioridad reducir costes y necesidades de superficie al incluir ambos proyectos en un mismo espacio.

En el entorno del municipio de Alcúdia, se ubican diversas plantas de energía solar fotovoltaica como pueden ser el PFV de Biniatría, el PFV de Ca na Lloreta ambos finalizados o los proyectos de los PFV Can Balança y Nou Murterar, ambos en tramitación. La instalación de un sistema de baterías de alta capacidad en este entorno fomentaría la mencionada redistribución de la energía, especialmente aumentando el rango de uso a periodos nocturnos dado que la producción fotovoltaica únicamente se da en horario diurno debido a la tecnología energética.

El punto de conexión de almacenamiento otorgado es de 20,00 MW y por ende se deberá realizar la búsqueda de un emplazamiento con la superficie y condiciones necesarias para albergar la totalidad de módulos de baterías, así como los elementos eléctricos asociados.

La tecnología de almacenamiento energético mediante baterías se encuentra en auge y pleno desarrollo con el objetivo de la mejora de las capacidades, ciclos de vida y tecnología implementada en los módulos. Actualmente, la tecnología de almacenamiento más utilizada se basa en baterías de litio, siendo estas las más implementadas a escala global y comprobada su fiabilidad técnica y seguridad como funcionalidad en la gran mayoría de dispositivos usados tales como vehículos, móviles, ordenadores...

A gran escala, los módulos de almacenamiento se distribuyen mediante contenedores industriales de 20 pies, teniendo estos unas medidas estandarizadas en los cuales en su interior se implementan las baterías, reduciendo de esta manera la cantidad de espacio necesario, así como mejorando la capacidad de distribución de transporte de los mismos.

Realizando cálculos preliminares con las características anteriormente citadas, se requiere la búsqueda de una parcela de al menos 2.000 metros cuadrados totales, los cuales se ocuparían parcialmente, con características ambientales y territoriales favorables.

La tecnología elegida para este proyecto es el almacenamiento mediante baterías de ion-litio, la opción más extendida a nivel mundial por su alta densidad energética, eficiencia de conversión y fiabilidad operativa. Esta tecnología, probada extensamente en sectores como la automoción, la electrónica de consumo y los sistemas de respaldo, se adapta perfectamente a aplicaciones estacionarias a gran escala.

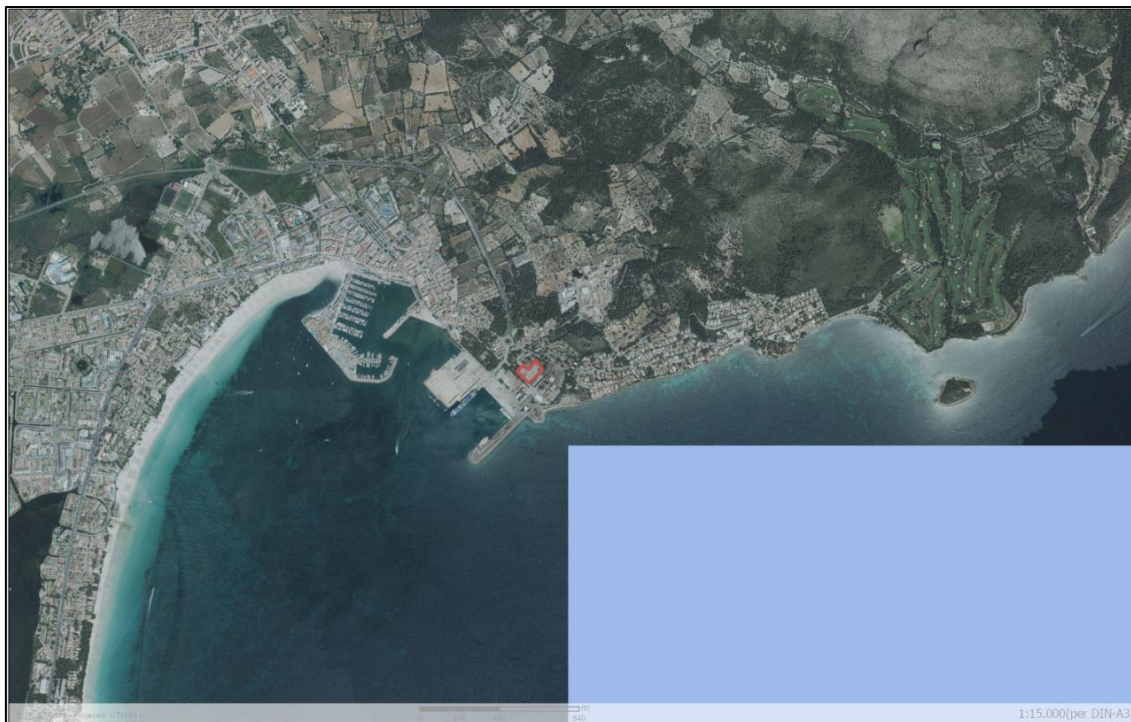


ILUSTRACIÓN 1 SITUACIÓN DE LA S.E ALCUDIA

Conociendo la situación del entorno del punto de conexión obtenido, las características de la instalación y las necesidades espaciales de manera preliminar del proyecto, se procede a realizar la búsqueda de parcelas para situar la instalación presentando el siguiente estudio de alternativas.

5. Análisis de alternativas

La identificación de las potenciales alternativas viables para el desarrollo y diseño del proyecto, así como su comparativa y elección de la más adecuada teniendo en cuenta diversos factores ambientales, territoriales o sociales, es uno de los elementos fundamentales en torno a un estudio de impacto ambiental, teniendo siempre en cuenta las limitaciones asociadas en un entorno como es una isla con espacio reducido y acotado, puntos de conexión muy limitados, que reducen de forma drástica las potenciales áreas de implementación, sin tener que realizar infraestructuras de evacuación de la energía de dimensiones e impactos considerables, así como la fragilidad visual del entorno.

En el análisis de alternativas se describen y estudian diversas posibilidades razonables al proyecto para permitir, mediante criterios objetivos, identificar la alternativa, más favorable desde el punto de vista medioambiental, técnico, económico, funcional o social entre otros, sin dejar de lado la alternativa 0 o de no realización.

Las parcelas, zonas o fincas se seleccionan siguiendo una serie de criterios y aspectos técnicos, ambientales, patrimoniales y económicos para la instalación de infraestructuras, los cuales se deberán cumplir en medida de lo posible son:

- La finca o fincas deben disponer de superficie suficiente para alojar los elementos energéticos presentados en el proyecto.
- Se deben encontrar accesos ya practicables de carácter rodado sin necesidad de tener que generar nuevos caminos de uso
- Las zonas de implementación no interaccionan con Áreas de Protección Territorial, Áreas de Protección de Carreteras, Zonas de Servidumbre de Costas o Áreas de Protección de Riesgos (APR) tales como incendios, inundación o erosión en medida de lo posible.
- Los espacios deben ser lo más planos posibles con pendientes suaves inferiores a un 10%.
- Ausencia de usos singulares del terreno o protecciones de carácter municipal
- La finca debe disponer de unas posibilidades factibles de evacuación de la energía generada, evitando en medida de lo posible las grandes infraestructuras de evacuación.
- El impacto visual debe ser el mínimo posible, poniendo especial atención en zonas susceptibles tales como montes, elevaciones transitadas, o zonas urbanas.
- Uso improductivo de la finca, en estado de abandono o agrícolamente pobre para no ocupar espacios potencialmente útiles a nivel agrario.

Juntamente con los criterios anteriores de carácter más generalista, se deben cumplir una serie de criterios ambientales más específicos como son:

- Parcela no afectada por espacios naturales protegidos.
- Parcela no afectada y excluida de la Red Natura 2000.
- Parcela con la clasificación del suelo PTIM que no sea AANP, ANEI, ARIP boscoso, ARIP o SRG Forestal.
- Parcela sin bosques o especies arbóreas singulares.
- Zonas húmedas o zonas RAMSAR.

Por otro lado, se han tenido en cuenta una serie de elementos socioeconómicos importantes a la hora de concretar que espacios pueden ser interesantes en la implementación como son:

- Obtención de un rendimiento económico de las parcelas donde se proyecta la actividad superior a la actual.
- Implementación de soluciones factibles que favorezcan el entorno y minimicen los impactos sobre el medio al entorno local.
- Retorno de la inversión realizada.
- Facilidad de la evacuación de la energía para no tener que realizar grandes excavaciones o zanjados de varios km.
- Emplazamiento en situaciones estratégicas, degradadas, industriales o apantalladas que no supongan un impacto visual severo sobre la población.

Cabe destacar que tanto los criterios ambientales, territoriales como socioeconómicos observados para la realización de una instalación energética son fundamentales a la hora de seleccionar un emplazamiento, sin embargo, el factor más limitante a nivel técnico, es la disponibilidad o acceso al punto de evacuación de la red de transporte de energía, debido principalmente a que los nodos de conexión son muy limitados y más en un entorno insular, actualmente existiendo una alta demanda de ellos quedando reducidas las posibilidades de implantación a una zona muy determinada limitada por este factor.

Con el objetivo de optimizar la implantación de la instalación y minimizar tanto los impactos ambientales asociados como los costes derivados de la infraestructura de evacuación, se ha delimitado un radio máximo de 3 kilómetros en torno al punto de conexión previsto, la Subestación Eléctrica de Alcúdia.

La elección de este radio responde a criterios técnicos y ambientales. Una mayor distancia respecto al nodo de conexión implicaría la necesidad de desarrollar infraestructuras de evacuación de mayor longitud lo que incrementaría significativamente el rango de afección sobre el territorio, afectando de forma directa a hábitats, suelos, paisajes y posibles áreas de interés social o cultural. Asimismo, se generarían mayores costes económicos, tanto en la ejecución de las obras como en los procesos de tramitación ambiental y autorizaciones sectoriales correspondientes.

Así pues, se acota el ámbito de búsqueda de parcelas a un entorno próximo al nodo de conexión, garantizando una implantación más eficiente y ambientalmente sostenible. Este criterio de proximidad permite, además, una mejor integración de la instalación en el entorno, reduciendo la necesidad de obras auxiliares.

En el siguiente mapa, elaborado a escala 1:25.000, se representa gráficamente el área de búsqueda definida mediante un radio de 3 kilómetros alrededor del nodo de conexión, concretamente en torno a la Subestación Eléctrica de Alcúdia

Dentro de este entorno, se realizará una búsqueda de ubicaciones preferentes para la instalación teniendo en cuenta los criterios citados anteriormente, recalando y priorizando la lejanía a los terrenos pertenecientes a la Red Natura 2000, a los espacios protegidos a nivel autonómico y nacional, a las áreas territoriales protegidas por su valor cultural, paisajístico, histórico... Y finalmente la cercanía al nodo o punto de conexión debido a que de esta manera se reducen de manera drástica la necesidad de realización de elementos de evacuación pudiendo ser estos un elemento crítico a la hora de causar impactos sobre el entorno, la población e incluso económicos.

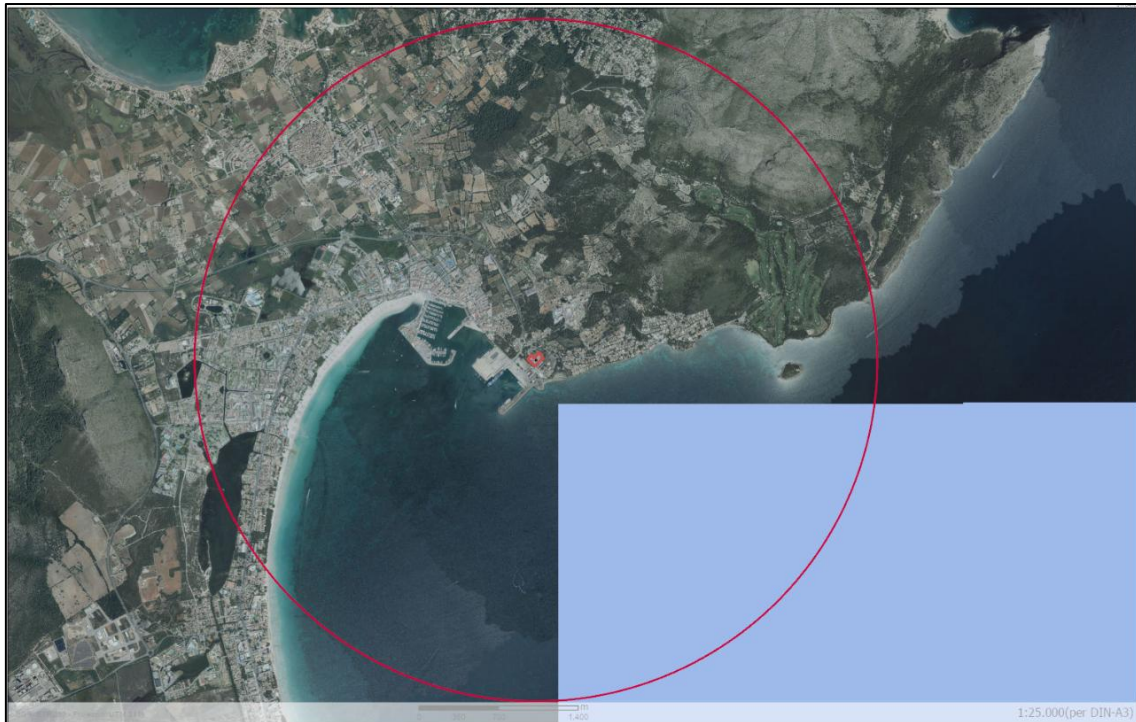


ILUSTRACIÓN 2 ÁMBITO TERRITORIAL DE ALTERNATIVAS DE PROYECTO

Una vez seleccionada la ubicación a gran escala conociendo el nodo de conexión y teniéndolo autorizado, se procede al estudio de alternativas a pequeña escala. Se prioriza la identificación de superficies poligonales acorde con las preferencias del proyecto a una distancia lo más cercana en torno al punto de conexión que permita reducir la dificultad técnica, así como aumentar la viabilidad económica del proyecto, teniendo en cuenta de manera prioritaria los criterios territoriales y ambientales asociados al entorno.

Cabe destacar que debido a la gran fragmentación parcelaria que presenta la isla de Mallorca, hallar alternativas en parcelas únicas supone una tarea ardua y difícil que se añade a en muchas ocasiones la imposibilidad de aceptación del propietario de la misma para la realización del proyecto propuesto. Por este motivo, existen alternativas de ubicación o situación muy favorables para la realización no solo de proyectos fotovoltaicos si no de otros proyectos asociados, en las que se ve descartada por la imposibilidad de acceso o alquiler de las parcelas correspondientes, teniendo que descartar la alternativa no por criterios ambientales.

En el caso de la Subestación de Alcúdia, se presenta la situación de que, para la implementación de proyectos de almacenamiento, existe una notable escasez de suelo industrial en las proximidades del punto de conexión, no habiendo parcelas disponibles en el entorno cercano. Por otra parte, al estar muy cercana la S.E. al núcleo urbano de la playa de Alcúdia, la disponibilidad de suelo urbano se ubica de manera interna dentro del núcleo residencial y turístico, pudiendo generar molestias a nivel habitantes.

Ante esta situación, se plantea la necesidad de evaluar de manera detallada tanto los entornos urbanos como los suelos rústicos disponibles, con el objetivo de identificar la localización más adecuada para la ejecución del proyecto de almacenamiento. Esta

evaluación considerará factores técnicos, ambientales y urbanísticos para garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la instalación.

Se procederá a realizar el análisis de varias alternativas tanto de ubicación, tecnología como de evacuación entre las cuales se incluye la alternativa 0 que consiste en la no realización del proyecto.

5.1 Alternativa 0

La alternativa 0, también conocida como la alternativa de no actuación, plantea el escenario en el que el proyecto de instalación de una infraestructura de almacenamiento energético no se lleva a cabo. Esta opción implica la renuncia a cualquier tipo de intervención sobre el área prevista, de modo que la parcela mantendría sus condiciones actuales, sin modificaciones físicas ni implementación de elementos técnicos relacionados con el sistema eléctrico.

El entorno en el que se localiza la parcela objeto del proyecto se caracteriza por un alto grado de antropización. La actuación se sitúa en las inmediaciones de la subestación eléctrica de Alcúdia, ubicada dentro del ámbito del puerto comercial del municipio y colindante con la antigua central térmica de producción eléctrica. Esta localización confiere al área un carácter eminentemente industrial y urbanizado, en el que predomina la presencia de infraestructuras energéticas, viarias y portuarias.

En términos de ocupación del suelo, el emplazamiento se encuentra rodeado en gran medida por zonas de uso residencial y terciario, propias de un entorno periurbano consolidado. La proximidad de áreas urbanas densamente pobladas, junto con la presencia de suelo transformado y servicios logísticos, refuerza la percepción de un paisaje altamente humanizado, con escasa naturalidad remanente en la zona más próxima a la instalación proyectada.

Esta situación condiciona significativamente la disponibilidad de espacios adecuados para la instalación de infraestructuras de almacenamiento energético, especialmente en un municipio como Alcúdia, donde el crecimiento de la demanda eléctrica se ve intensificado por el incremento demográfico y la fuerte estacionalidad vinculada a la actividad turística, principal motor económico de la zona.

No obstante, en las proximidades del área de actuación, concretamente hacia el norte y noreste, se localizan espacios naturales con mayor valor ecológico, entre los que destacan masas forestales compuestas por pinar mediterráneo (*Pinus halepensis*) y áreas de garriga. Estos ecosistemas, aunque no directamente afectados por el proyecto, representan los enclaves naturales más relevantes en el entorno próximo, y deben considerarse como referencia para evaluar posibles impactos indirectos, especialmente en lo que respecta a la conectividad ecológica y el paisaje.

En el contexto actual, las instalaciones destinadas a la producción o almacenamiento de energía procedente de fuentes renovables son consideradas ambientalmente convenientes, ya que contribuyen de manera directa a la descarbonización de la economía, reducen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y disminuyen la dependencia energética de fuentes fósiles. Este enfoque se encuentra plenamente

alineado con la planificación estratégica autonómica, estatal y comunitaria en materia de energía sostenible, destacándose como una prioridad en el Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares (PDSEIB), el Plan de Eficiencia Energética y el Plan Territorial de las Islas Baleares.

En concreto, el PDSEIB promueve, a través del Plan de Impulso a las Energías Renovables (PIER), el objetivo de alcanzar un 27% de la demanda energética cubierta por fuentes renovables en 2030 y lograr una reducción del 40% de las emisiones de GEI respecto a los niveles de 1990. Actualmente, la generación renovable en Baleares apenas representa aproximadamente un 8% del total, evidenciando la necesidad de un impulso decidido para alcanzar los compromisos establecidos. Por su parte, la Ley 10/2019 fija metas aún más ambiciosas, como lograr una penetración del 35% de energías renovables en 2030 y alcanzar un sistema de generación 100% renovable en 2050.

Aunque una instalación de almacenamiento "stand-alone" no genera energía renovable de forma directa, su función de acumulación y redistribución de energía, especialmente de fuentes renovables, resulta fundamental para maximizar su aprovechamiento y garantizar su integración en el sistema eléctrico. Esta función es especialmente crítica en territorios como las Islas Baleares, donde la generación renovable, principalmente solar fotovoltaica, está sujeta a fuertes variaciones horarias y estacionales.

En este contexto, el proyecto propuesto, aprovechando su proximidad a la Subestación Eléctrica de Alcúdia, contribuiría a la optimización del sistema energético, reduciendo la huella de carbono y favoreciendo una transición energética más eficiente y sostenible, la alternativa se caracterizaría por una serie de impactos tanto negativo como positivos

Impactos socioeconómicos negativos:

- Pérdida de oportunidades económicas: Se desaprovecharía el valor añadido que ofrecen las instalaciones de almacenamiento energético en términos de optimización del sistema eléctrico y reducción de costes operativos en generación y distribución.
- Retraso en el desarrollo económico sostenible: La ausencia de infraestructura de almacenamiento limitaría el aprovechamiento de la energía renovable producida, afectando negativamente a la consolidación de un modelo de desarrollo económico sostenible basado en energías limpias.
- Desalineación con las estrategias energéticas vigentes: Se dificultaría el cumplimiento de los objetivos establecidos en la planificación autonómica, estatal y comunitaria.

Impactos socioeconómicos positivos:

- Ahorro de costes de inversión inicial: Al no ejecutarse el proyecto, se evitarían los gastos asociados a la construcción y puesta en funcionamiento de la instalación.

- Reducción de riesgos financieros: Se eliminarían los riesgos económicos inherentes a posibles sobrecostos, retrasos o problemas técnicos que pudieran surgir durante la ejecución y operación de la infraestructura.

Impactos ambientales positivos:

- Conservación del estado actual del terreno: Se mantendría inalterado el entorno físico, evitando alteraciones en el suelo, la vegetación.
- Mantenimiento de la biodiversidad: No intervenir en la parcela prevista reduciría el riesgo de afección a las especies de flora y fauna existentes.
- Preservación del paisaje actual: No se generarían elementos artificiales que alteren la percepción visual del entorno.

Impactos ambientales negativos:

- Continuidad en las emisiones elevadas de GEI: Al no facilitarse una mayor integración de las energías renovables en el sistema, se mantendría una elevada dependencia de fuentes fósiles, perpetuando los actuales niveles de emisiones contaminantes.
- Desaprovechamiento de recursos renovables: Sin capacidad de almacenamiento, se limitaría la eficiencia de la producción de instalaciones fotovoltaicas, desperdiciándose excedentes de generación en horas de baja demanda.

En conclusión, si bien la alternativa 0 conlleva ciertos beneficios en términos de preservación ambiental local e implica un menor riesgo económico en el corto plazo, estos aspectos resultan insuficientes frente a los impactos negativos estratégicos que genera. La no realización del proyecto obstaculizaría el cumplimiento de los compromisos establecidos en materia de sostenibilidad y transición energética, comprometiendo el desarrollo económico y ambiental de la región a medio y largo plazo. Por tanto, la alternativa 0 no se considera ambiental ni socialmente preferible, salvo en el caso de que la ejecución del proyecto implicara impactos críticos e irreversibles, lo cual, en base a los estudios realizados, no se ha identificado.

5.2 Alternativa de ubicación 1

5.2.1 Superficie disponible

La Alternativa 1 contempla la implantación del sistema de almacenamiento energético en una única finca rústica ubicada en el término municipal de Alcúdia, concretamente en la parcela catastral 172 del polígono 3. Dicha parcela cuenta con una superficie total de 8.914 m² y se encuentra clasificada como suelo rústico, concretamente dentro de la categoría de suelo rústico en área de transición, según el planeamiento urbanístico vigente tanto por parte del Consell de Mallorca como de las NNSS del consistorio de Alcúdia.

Este tipo de clasificación permite ciertos usos vinculados a infraestructuras de interés general o instalaciones técnicas, lo cual confiere viabilidad urbanística al proyecto dentro

del marco normativo actual, siempre y cuando se cumplan las condiciones establecidas por la legislación sectorial y autonómica correspondiente.

De la superficie total disponible, se prevé destinar aproximadamente 2.000 m² para la instalación del sistema BESS (Battery Energy Storage System), lo cual incluye la disposición de módulos de almacenamiento, inversores de red, transformadores, así como edificaciones auxiliares necesarias para albergar los equipos de control, maniobra y monitorización del sistema. Esta superficie resulta suficiente para dar respuesta a las necesidades espaciales y técnicas del proyecto, permitiendo además una distribución eficiente de los elementos conforme a criterios de seguridad, accesibilidad y mantenimiento.



ILUSTRACIÓN 3 ALTERNATIVA DE UBICACIÓN 1

Desde el punto de vista físico, la parcela presenta unas condiciones topográficas favorables, con una pendiente suave y homogénea que no requiere movimientos de tierra significativos ni trabajos de nivelación de gran envergadura. Únicamente será necesario acometer actuaciones puntuales de acondicionamiento, consistentes principalmente en la retirada o trasplante de algunos ejemplares arbóreos existentes en el interior de la parcela. Dichas actuaciones serán compensadas en su caso conforme a la normativa ambiental vigente, con el objetivo de preservar el equilibrio ecológico y minimizar la afección a la vegetación local.

La finca no presenta edificaciones existentes, ya sean de carácter residencial, agrícola o de tipología rústica tradicional, lo que facilita la implantación del proyecto sin necesidad de demoliciones, cambios de uso o actuaciones previas de desmantelamiento.

5.2.2 Evacuación de la energía producida

La evacuación de la energía generada por el sistema de almacenamiento se realizará hacia la subestación eléctrica de Alcúdia, ubicada a una distancia aproximada de 750 metros en línea recta desde las parcelas previstas para la instalación. Para ello, se ha proyectado una línea de evacuación subterránea a 15 kV con un trazado estimado de 1.222 metros, aprovechando la red de caminos públicos existentes y no debiendo afectar parcelas privadas o entornos naturales, únicamente espacios ya antropizados y asfaltados.

El diseño de la línea de evacuación se ha planteado con criterios de mínima afección ambiental y territorial, discurriendo íntegramente por viales ya consolidados. El trazado previsto evita completamente la necesidad de ejecutar cruces sobre carreteras, torrentes o infraestructuras sensibles, lo que simplifica su ejecución técnica y reduce de forma significativa los posibles impactos sobre el entorno.

Asimismo, desde el punto de vista logístico, la conexión no presenta condicionantes relevantes, ya que el trazado entre la parcela y la subestación se realiza por caminos de titularidad pública plenamente accesibles, lo que permite llevar a cabo las obras necesarias sin necesidad de desarrollar nuevas servidumbres ni crear trazados adicionales.



ILUSTRACIÓN 4 LINEA DE EVACUACIÓN PROYECTADA

En cuanto a las interacciones de la evacuación con zonas sensibles ambientalmente hablando, se establece únicamente el cruce con dos hábitats, en concreto el A1c_1659 y el MA1c_1647. Estos hábitats (HIC) se encuentran en una zona muy antropizada e incluso forman parte de ellos suelos catalogados como urbanos y urbanizables por lo que las afecciones sobre ellos son existentes actualmente. Como se ha indicado con

anterioridad, debido al transcurso y la ejecución de la línea eléctrica por suelos ya antropizados, en concreto viales, no se producirá afección a los HIC o zonas naturalizadas cercanas.

En definitiva, la evacuación de la energía se plantea como una actuación técnicamente sencilla, ambientalmente compatible y plenamente integrada en la red viaria existente, lo que facilita su tramitación, ejecución y posterior mantenimiento.

5.2.3 Factores ambientales

La parcela seleccionada para la alternativa propuesta se localizan en un entorno con un elevado grado de antropización, tanto desde el punto de vista urbanístico, al tratarse de suelo rústico con presencia de edificaciones e infraestructuras, debido a la cercanía de núcleos poblacionales como el del puerto de Alcúdia así como viviendas aisladas, y de carácter rústico como en términos agrarios, con un historial de uso agrícola del suelo y modificaciones del entorno para proceder al cultivo principalmente de frutales de secano. Este contexto, fuertemente modelado por la actividad humana, reduce considerablemente la sensibilidad ecológica del área y favorece la integración del proyecto sin generar afecciones relevantes sobre ecosistemas naturales o hábitats de especial valor ambiental.

En el entorno inmediato no se identifican zonas naturalizadas ni hábitats de interés comunitario, lo que limita el potencial ecológico actual del emplazamiento dada la fuerte antropización de carácter urbano, si bien al este de la parcela si que se detectan HIC de diversa tipología predominando los bosques de pino mediterráneo situados a aproximadamente 130 metros al sur de la parcela, siendo estos los hábitats más cercanos.

Asimismo, la ausencia de áreas aptas para la nidificación o desarrollo de fauna significativa minimiza el riesgo de afección directa a especies protegidas o vulnerables. En cuanto a la vegetación presente, esta está constituida principalmente por restos de antiguos cultivos arbóreos actualmente abandonados, sin presencia de especies catalogadas como de especial interés o valor ecológico.

Este escenario abre la oportunidad de incorporar actuaciones de mejora ambiental y restauración ecológica vinculadas al desarrollo del proyecto. A través de intervenciones de revegetación con especies autóctonas y adaptadas al medio local, se podrá no solo compensar el impacto derivado de la ocupación del suelo, sino también generar beneficios ecológicos tangibles que refuercen la biodiversidad y la resiliencia del paisaje.

La implantación del sistema de almacenamiento energético abarcará una superficie aproximada de 2000 metros cuadrados totales, lo que indica que la superficie poligonal será menor. En este sentido, se adoptarán criterios de sostenibilidad ambiental durante todas las fases del proyecto, priorizando prácticas de bajo impacto, una integración paisajística adecuada y el uso de soluciones técnicas compatibles con la conservación del medio, promoviendo así un desarrollo armonizado con las características del territorio.

Adicionalmente indicar que no se encuentran en el entorno elementos de la red hidrográfica por lo que la parcela no presenta riesgos significativos de inundación o de interacción con elementos tales como vaguadas o torrenteras. El elemento de la red hidrográfica más cercano a la parcela de implementación se trata del canal que desemboca en la estación marítima que se sitúa a 230 metros al oeste.



ILUSTRACIÓN 5 MAPA DE HABITATS NATURALS Y FACTORES AMBIENTALES

5.2.4 Zonas de protección y APR

Tras un análisis detallado de la Alternativa 1, se concluye que ni la parcela prevista para la instalación del sistema de almacenamiento energético BESS ni su entorno inmediato presentan elementos relevantes de protección territorial, natural o ambiental que condicionen significativamente el desarrollo del proyecto.

La parcela no se encuentra dentro de ningún espacio protegido amparado por figuras legales de conservación, como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), áreas incluidas en la Red Natura 2000, ni espacios protegidos según la normativa autonómica. Esta situación reduce considerablemente las restricciones normativas vinculadas a la protección ambiental. No obstante, ello no exime de la obligación de aplicar medidas preventivas y correctoras que aseguren una ejecución respetuosa con el entorno natural.

Las Áreas de Prevención de Riesgos (APR) más cercanas, correspondientes a riesgos de incendio y erosión, se localizan al este de la parcela a una distancia superior a los 500 metros. Asimismo, la línea de evacuación del sistema no se ve afectada por estas zonas de riesgo.

El espacio natural protegido más próximo, perteneciente a la Red Natura 2000, es la zona de protección de la Albufera de Mallorca, situada a aproximadamente 1.700 metros de la parcela. Dada esta distancia, no se prevé una interacción significativa con el proyecto.

En cuanto a posibles interacciones con elementos de protección ambiental, cabe destacar que la parcela, al igual que la mayor parte del municipio de Alcúdia, se encuentra incluida en un área de protección contra la colisión y electrocución de avifauna. Esta inclusión se debe principalmente a la relevancia ecológica de la Albufera de Mallorca, un ecosistema con alta biodiversidad y un importante núcleo de migración de aves.

Adicionalmente, se identifica un corredor de migración de quirópteros en las inmediaciones de la parcela. Sin embargo, la parcela en sí no se encuentra dentro del área de protección correspondiente, como puede observarse en el mapa adjunto.

En conclusión, se puede afirmar que la Alternativa 1 se ubica en un entorno ambientalmente compatible con la implantación del sistema BESS, al no detectarse condicionantes significativos en materia de conservación ambiental, protección territorial o riesgos naturales.



ILUSTRACIÓN 6 ZONAS DE PROTECCIÓN Y APR

5.2.5 Economía y usos de la parcela

Desde la perspectiva económica y de usos del suelo, el análisis de la Alternativa 1 permite concluir que la parcela propuesta para la implantación del sistema BESS presenta actualmente un uso agrario, según los datos del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC). En concreto, se registran 128 almendros y 9 algarrobos, todos ellos clasificados como frutales de secano.

Sin embargo, durante la visita de campo se constató que las especies arbóreas se encuentran en estado de abandono, sin signos de actividad agrícola reciente. El suelo no muestra indicios de laboreo ni mantenimiento, lo que sugiere la falta de explotación agraria activa. No obstante, ortofotografías históricas revelan que en el pasado sí se realizó actividad agrícola en la parcela.

En este contexto, la implantación del sistema de almacenamiento energético tipo BESS representa una opción viable para dotar a la parcela de un uso actual, estable y compatible desde los puntos de vista territorial y económico. La instalación no solo permitiría optimizar el aprovechamiento del terreno, sino que también ofrece la posibilidad de integrar usos agrarios secundarios o complementarios. Por ejemplo, sería factible incorporar revegetaciones con especies autóctonas presentes en el entorno, en las zonas no ocupadas por la infraestructura, favoreciendo así un modelo de multifuncionalidad del suelo alineado con criterios de sostenibilidad y diversificación rural.

Por tanto, la Alternativa 1 se configura como una oportunidad para revalorizar un terreno aparentemente inactivo mediante la implantación de una infraestructura energética estratégica. Esta actuación permite mantener el potencial agrícola residual de la parcela, al tiempo que introduce una función productiva alineada con los objetivos de transición energética, eficiencia en el uso del suelo y desarrollo sostenible del medio rural.

5.2.6 Aptitud para energías renovables

Dado que las instalaciones de almacenamiento de energía no están específicamente contempladas en la normativa vigente del Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares, particularmente en lo referente a la zonificación para infraestructuras de energías renovables, como las instalaciones fotovoltaicas y eólicas, la zonificación de aptitudes establecida en el Anexo G de dicha normativa no será de aplicación en este caso.

Esta ausencia de regulación específica para el almacenamiento energético refleja una brecha normativa que, si bien no impide el desarrollo del proyecto, exige su evaluación y tramitación conforme a otros criterios técnicos, ambientales y administrativos aplicables. En este contexto, el proyecto se someterá al análisis de su viabilidad y compatibilidad con el entorno desde una perspectiva integrada, considerando tanto las directrices generales del Plan Director como las normativas complementarias que regulan el uso del suelo y las infraestructuras energéticas.

Es importante destacar que, aunque la normativa vigente no incluya disposiciones concretas para el almacenamiento energético, este tipo de instalaciones desempeñan un papel crucial en el proceso de transición energética. Su capacidad para gestionar y optimizar el uso de energías renovables contribuye directamente a los objetivos estratégicos de sostenibilidad, reducción de emisiones y seguridad del suministro energético de las Islas Baleares. Por ello, la implementación de proyectos como el planteado no solo es compatible con los objetivos generales del Plan Director, sino que también complementa las infraestructuras energéticas existentes, maximizando su eficiencia y sostenibilidad.

En este sentido, el proyecto representa una oportunidad para avanzar en la modernización del marco normativo, evidenciando la necesidad de integrar el almacenamiento energético como una pieza fundamental de la planificación energética regional. Su desarrollo y operación pueden servir como precedente para futuras regulaciones, fomentando la inclusión de estas tecnologías en la planificación sectorial y consolidando su rol en la transición hacia un modelo energético más resiliente y sostenible.

5.2.7 Impacto visual

La Alternativa 1 se presenta como una opción con una incidencia visual muy reducida, ya que únicamente es visible desde el 2,216 % de la superficie total analizada. Esta característica la posiciona como una alternativa con un impacto visual y paisajístico global bajo sobre el entorno.

La mayor parte del área afectada se localiza sobre la superficie marina, lo que indica una presencia prácticamente nula de observadores potenciales en dichas zonas. En consecuencia, la afección visual en estos sectores es mínima, ya que, en ausencia de observadores, los posibles efectos paisajísticos no son percibidos.

Las áreas con presencia potencial de observadores se concentran principalmente en el núcleo urbano del puerto y en la playa de Alcurdia. Sin embargo, el impacto visual en estas zonas se limita a observadores situados en edificaciones de gran altura, especialmente en estructuras hoteleras del entorno. A nivel del suelo, y debido a las características topográficas y de emplazamiento de la parcela, los contenedores del sistema BESS no serán visibles.

En este sentido, puede concluirse que el impacto visual será más significativo desde posiciones elevadas que desde cotas bajas. Cabe destacar que las edificaciones desde las que se percibiría la instalación ya representan, por sí mismas, un impacto paisajístico relevante en el entorno por su escala y volumen.

Asimismo, la visibilidad desde el núcleo urbano de la playa de Alcurdia se produce a distancias comprendidas entre los 2.000 y 3.000 metros, lo que reduce notablemente la intensidad del impacto visual, así como la nitidez y calidad de la percepción del sistema BESS.

Por último, se destaca que las zonas donde la instalación es completamente visible, es decir, donde se alcanza la máxima incidencia visual, representan únicamente un 0,003 % del total de la superficie analizada, lo que refuerza el carácter mínimo del impacto visual asociado a esta alternativa.

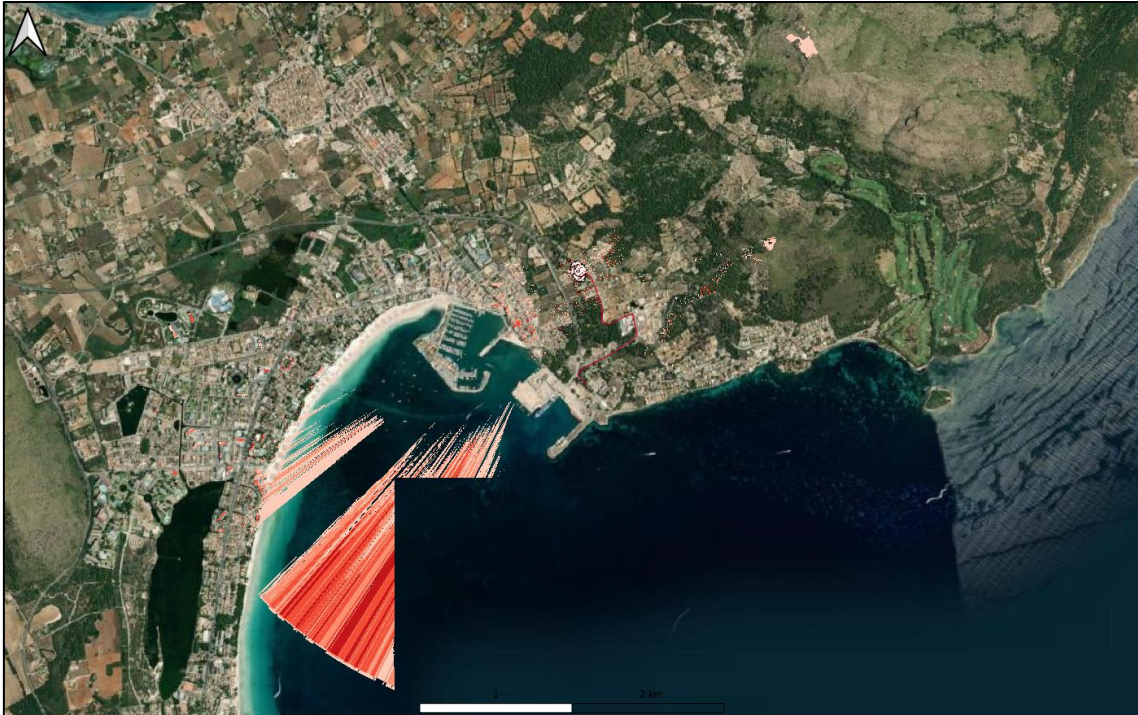


ILUSTRACIÓN 7 CUENCA VISUAL ALTERNATIVA 1

5.3 Alternativa de ubicación 2

5.3.1 Superficie disponible

La Alternativa 2 para la implantación del sistema de almacenamiento energético BESS Port d'Alcúdia contempla la utilización de las parcelas dentro de suelo industrial disponibles más cercanas al punto de evacuación. Estas se sitúan en el polígono industrial de Ca na Lloreta en el mismo término municipal de Alcúdia. Debido a las necesidades de espacio, se requerirán dos parcelas, concretamente las situadas en el carrer de ca na lloreta 5 y 7, sumando un total de 2.221 metros cuadrados, suficientes para albergar todos los elementos energéticos, eléctricos y de apoyo.

Al estar en suelo industrial se reduce significativamente el impacto territorial, y que se emplazaría en una zona altamente antropizada, desde el punto de vista tanto urbano como ambiental, minimizando así las afecciones al entorno.

La instalación del sistema requeriría una superficie aproximada de 2.000 metros cuadrados de suelo catalogado como urbano y urbanizable de tipología industrial, lo que proporciona un amplio margen para definir su ubicación exacta dentro del solar actualmente libre y desocupado. Esta flexibilidad permite optimizar el diseño y la distribución de los componentes, adaptándose a las características físicas del terreno y contemplando eventuales condicionantes técnicos o ambientales.



ILUSTRACIÓN 8 UBICACIÓN ALTERNATIVA 2

5.3.2 Evacuación de la energía producida

En el marco de la Alternativa 2 para la implantación del sistema de almacenamiento energético, se plantea la conexión del sistema a la red eléctrica mediante una línea de evacuación subterránea de 15 kV. Esta conexión debe realizarse desde el polígono industrial hasta el punto de enlace con la red la SE Alcúdia, situada a 4.420 metros en línea recta. Aunque la distancia es significativa, representa la opción más corta y viable desde el suelo industrial disponible más próximo.

Para salvar este recorrido, será necesario ejecutar una infraestructura eléctrica subterránea con una longitud total aproximada de 7.300 metros, ya que el trazado deberá adaptarse al viario existente y a zonas antropizadas dentro del término municipal. Esta elección permite minimizar impactos ambientales y visuales, al evitar espacios naturales no intervenidos.

No obstante, el trazado presenta una serie de complejidades técnicas y ambientales que deben ser consideradas. En primer lugar, destacan las múltiples interacciones con infraestructuras viarias, incluyendo el cruce de las carreteras Ma-3470 y Ma-3433, así como de áreas pertenecientes al núcleo urbano de la Playa de Alcúdia. Estas actuaciones podrían generar afecciones temporales al tráfico, como retenciones, desvíos y cortes puntuales en viales y calles, con el consiguiente impacto para los residentes y visitantes.

En segundo lugar, el trazado interseca con diversos Hábitats de Interés Comunitario (HIC) y zonas de protección incluidas en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de la Albufera de Mallorca. No obstante, dado que estas áreas se encuentran ya integradas en el entorno urbano o periurbano, se considera que las afecciones serán moderadas y gestionables mediante medidas correctoras adecuadas.

Además, la línea deberá atravesar zonas catalogadas como Áreas de Prevención de Riesgo (APR) por incendios e inundaciones, así como varios canales urbanos vinculados a la Albufera. Estos elementos añaden complejidad técnica a la ejecución del proyecto, aunque el hecho de que todo el trazado discorra por suelos urbanos y urbanizables, y a lo largo de viales existentes, permite encuadrar estas afecciones dentro de un nivel asumible desde el punto de vista de la planificación y la gestión de riesgos.

El trazado de evacuación planteado en la Alternativa 2 representa una solución técnicamente viable, aunque condicionada por la longitud del recorrido y la densidad de interacciones con elementos urbanos, naturales y de infraestructura. Si bien se presentan diversos retos logísticos, ambientales y sociales, la elección de un recorrido por zonas ya antropizadas y viales existentes reduce significativamente el impacto potencial.

En definitiva, con una adecuada planificación de obra, el establecimiento de medidas preventivas y correctoras, y una gestión coordinada con las autoridades locales y los servicios municipales, el trazado puede ejecutarse de manera compatible con el entorno urbano y natural, consolidando la viabilidad de esta alternativa para la evacuación de la energía generada por el sistema BESS.



ILUSTRACIÓN 9 EVACUACIÓN PROPUESTA ALTERNATIVA 2

5.3.3 Factores ambientales

La Alternativa 2 contempla la implantación del sistema de almacenamiento energético BESS en parcelas ubicadas íntegramente en suelo urbano y urbanizable de tipología industrial, dentro del término municipal de Alcúdia. Estas parcelas forman parte de un área completamente antropizada y destinada a actividades productivas, por lo que el entorno inmediato ya se encuentra adaptado a usos intensivos del suelo. En este

contexto, no se prevén afecciones ambientales directas derivadas de la implantación del proyecto, ya que la actuación se sitúa en una zona cuyo planeamiento urbanístico contempla expresamente este tipo de usos.

Si bien en las parcelas objeto del proyecto no se identifican Hábitats de Interés Comunitario (HIC) ni otros elementos naturales sensibles, cabe señalar que el entorno más amplio presenta un notable valor ecológico. La proximidad de la Albufera de Mallorca, espacio natural protegido e incluido en la Red Natura 2000, implica la existencia de áreas de protección ambiental reguladas por el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN). No obstante, estas zonas protegidas no se solapan con las parcelas del proyecto, y el propio planeamiento urbano ha sido diseñado considerando esta circunstancia, estableciendo un equilibrio entre la protección del entorno y el desarrollo de usos industriales.

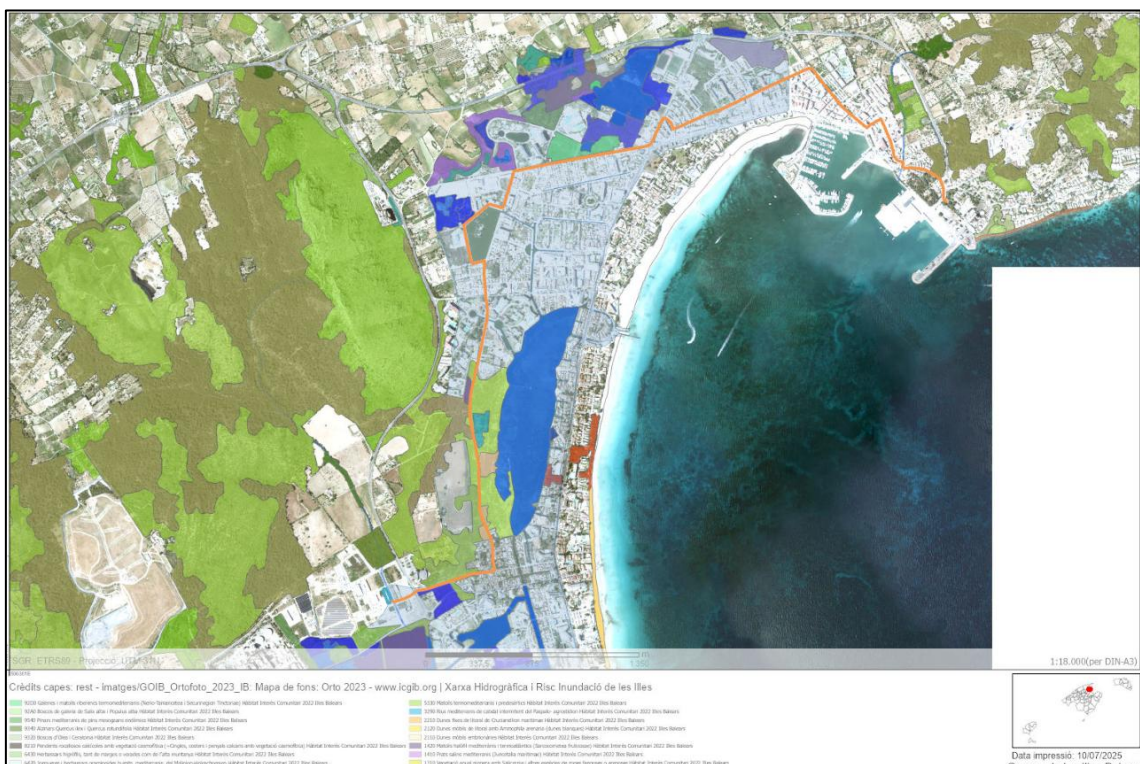


ILUSTRACIÓN 10 FACTORES AMBIENTALES

Uno de los factores ambientales más relevantes a tener en cuenta en esta alternativa es la ubicación de las parcelas en una zona potencialmente inundable. Dado el carácter pantanoso del área y el bajo nivel topográfico del terreno, existe riesgo de acumulación de aguas durante episodios de precipitaciones intensas. Sin embargo, esta condición no es exclusiva del emplazamiento propuesto, sino que afecta a una proporción significativa del polígono industrial en su conjunto. En consecuencia, el planeamiento urbanístico y las infraestructuras asociadas, como redes de saneamiento y sistemas de evacuación de aguas pluviales, ya han debido contemplar esta problemática, incorporando medidas de drenaje y control de escorrentías para minimizar el riesgo de inundación.

En resumen, desde el punto de vista ambiental, la Alternativa 2 se sitúa en un entorno compatible con la actividad proyectada. La ausencia de elementos naturales sensibles en las parcelas, la preexistencia de una planificación urbanística orientada a usos industriales, y la disponibilidad de infraestructuras de gestión del agua en zonas inundables, permiten considerar que el proyecto puede desarrollarse con un impacto ambiental mínimo, siempre que se apliquen las medidas preventivas y correctoras habituales para este tipo de actuaciones en entornos urbanos próximos a espacios naturales de alto valor ecológico.

5.3.4 Zonas de protección y APR

La Alternativa 2 se localiza íntegramente en suelo urbano consolidado de uso industrial, dentro de un entorno altamente antropizado y adaptado a actividades productivas. La zona forma parte del polígono industrial situado junto a la planta energética de Es Murterar, lo que refuerza su idoneidad para la implantación de infraestructuras energéticas como el sistema BESS.

No obstante, aunque el emplazamiento de la parcela se encuentra alejado de espacios naturales sensibles, su proximidad a la Albufera de Mallorca —uno de los humedales más importantes del archipiélago balear, protegido bajo varias figuras como la Red Natura 2000 y regulado por el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)— implica la presencia en el entorno de diversas zonas con restricciones ambientales y de protección especial.

Entre las áreas de protección identificadas en el entorno inmediato se incluyen:

- Zonas del PORN de la Albufera de Mallorca, cuya función es salvaguardar los valores ecológicos, paisajísticos e hidrológicos del humedal.
- Áreas de Prevención de Riesgo (APR) por incendios forestales e inundaciones, debido a las características geográficas y climatológicas de la zona, así como a su cercanía a masas de vegetación natural y zonas de escasa elevación.
- Áreas forestales residuales, aunque ya integradas en un contexto periurbano.
- Zonas de Protección contra la Colisión y Electrocutación de Avifauna, que abarcan gran parte del municipio de Alcúdia y tienen como objetivo minimizar el impacto de infraestructuras eléctricas sobre las rutas de vuelo y las especies migratorias que utilizan la Albufera como zona de descanso y alimentación.

Cabe destacar que, si bien la parcela en sí no interfiere directamente con espacios protegidos como hábitats de interés comunitario (HIC) o zonas núcleo del PORN, sí se encuentra dentro del área de protección para la avifauna antes mencionada. Esta es la única figura de protección con la que existe una interacción directa. No obstante, su impacto es gestionable mediante medidas técnicas específicas para evitar la colisión y electrocución de aves, especialmente en el diseño de los elementos eléctricos externos.

Por otro lado, la red de evacuación eléctrica, aunque diseñada para discurrir íntegramente por caminos existentes y zonas ya antropizadas, podría atravesar áreas vinculadas a las figuras de protección del entorno, incluyendo zonas catalogadas como

APR y sectores del PORN. Estas interacciones, aunque indirectas, deben ser consideradas en el diseño y ejecución de las obras, incorporando medidas preventivas para minimizar cualquier afección ambiental potencial.

La Alternativa 2 se ubica en un entorno industrial planificado, donde el planeamiento urbanístico ha considerado expresamente la presencia de zonas protegidas cercanas, evitando la interferencia directa con ellas. Si bien se identifican ciertas interacciones con áreas de protección ambiental, estas resultan gestionables mediante una adecuada planificación técnica y ambiental, sin comprometer los valores ecológicos del entorno ni la viabilidad del proyecto. La única interacción directa con una figura de protección —la zona de riesgo para la avifauna— puede ser mitigada eficazmente mediante el diseño y señalización adecuados de los elementos eléctricos.

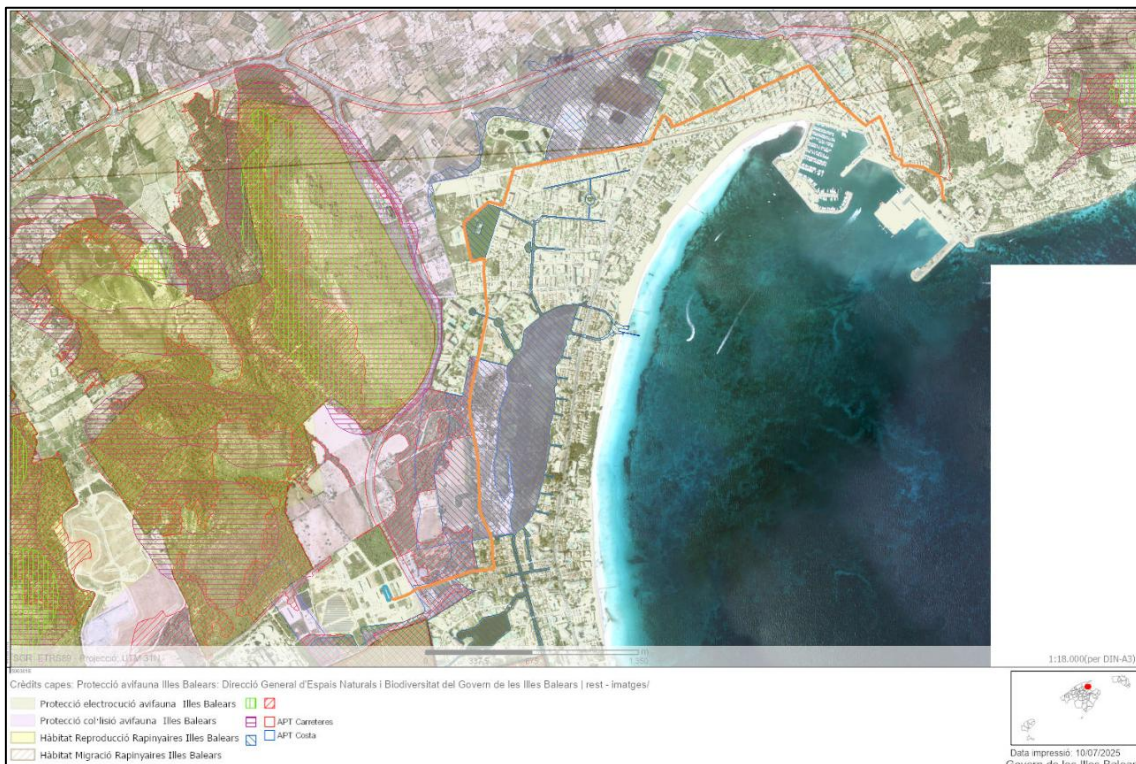


ILUSTRACIÓN 11 ZONAS DE PROTECCIÓN Y APR

5.3.5 Economía y usos de la parcela

La parcela propuesta para el desarrollo de la Alternativa 2 se encuentra situada en suelo urbano industrial dentro del polígono de Ca na Lloreta, en una zona plenamente consolidada desde el punto de vista territorial. En la actualidad, el terreno no está edificado ni presenta ningún tipo de ocupación o actividad económica activa. Tampoco muestra signos de uso agrícola, dada su localización urbana y su total desvinculación de actividades del sector primario. Por tanto, se puede afirmar que la parcela se encuentra vacía, sin construcciones ni aprovechamientos funcionales o productivos en curso.

No obstante, a pesar de su estado actual de inactividad, el emplazamiento presenta un alto valor estratégico desde el punto de vista urbanístico. Al estar clasificado como suelo

urbano, y en parte también como urbanizable, el terreno cuenta con expectativas claras de desarrollo y transformación.

Desde esta perspectiva, la parcela adquiere un importante valor potencial, ya que puede destinarse a una amplia gama de usos compatibles con la normativa urbanística vigente.

En su gran capacidad de generar valor añadido a medio y largo plazo como parte de un proceso ordenado de crecimiento urbano. El desarrollo de la misma contribuirá a la articulación del territorio, la mejora del entorno urbano y la cobertura de las necesidades presentes y futuras de la población. Así, la Alternativa 2 se presenta como una opción viable y adecuada no solo desde un punto de vista técnico y ambiental, sino también desde una perspectiva económico-territorial, al aprovechar un suelo vacante con gran potencial de transformación y sin conflictos de uso ni restricciones relevantes.

5.3.6 Aptitud para energías renovables

Dado que las instalaciones de almacenamiento de energía no están específicamente contempladas en la normativa vigente del Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares, particularmente en lo referente a la zonificación para infraestructuras de energías renovables, como las instalaciones fotovoltaicas y eólicas, la zonificación de aptitudes establecida en el Anexo G de dicha normativa no será de aplicación en este caso.

Esta ausencia de regulación específica para el almacenamiento energético refleja una brecha normativa que, si bien no impide el desarrollo del proyecto, exige su evaluación y tramitación conforme a otros criterios técnicos, ambientales y administrativos aplicables. En este contexto, el proyecto se someterá al análisis de su viabilidad y compatibilidad con el entorno desde una perspectiva integrada, considerando tanto las directrices generales del Plan Director como las normativas complementarias que regulan el uso del suelo y las infraestructuras energéticas.

Es importante destacar que, aunque la normativa vigente no incluya disposiciones concretas para el almacenamiento energético, este tipo de instalaciones desempeñan un papel crucial en el proceso de transición energética. Su capacidad para gestionar y optimizar el uso de energías renovables contribuye directamente a los objetivos estratégicos de sostenibilidad, reducción de emisiones y seguridad del suministro energético de las Islas Baleares. Por ello, la implementación de proyectos como el planteado no solo es compatible con los objetivos generales del Plan Director, sino que también complementa las infraestructuras energéticas existentes, maximizando su eficiencia y sostenibilidad.

En este sentido, el proyecto representa una oportunidad para avanzar en la modernización del marco normativo, evidenciando la necesidad de integrar el almacenamiento energético como una pieza fundamental de la planificación energética regional. Su desarrollo y operación pueden servir como precedente para futuras regulaciones, fomentando la inclusión de estas tecnologías en la planificación sectorial y consolidando su rol en la transición hacia un modelo energético más resiliente y sostenible.

5.3.7 Impacto visual

La Alternativa 2 plantea la ubicación del sistema BESS en el polígono industrial de Ca na Lloreta, siendo esta la única opción ubicada sobre suelo clasificado como industrial. Este emplazamiento confiere a la alternativa una integración parcial en un entorno ya antropizado, caracterizado por la presencia de infraestructuras industriales y logísticas, entre ellas la central térmica de Es Murterar, situada en las inmediaciones.

Desde el punto de vista de incidencia visual, esta alternativa se beneficia de encontrarse en un área donde la percepción del impacto individual se diluye al formar parte de un conjunto de instalaciones industriales preexistentes. En este contexto, la nueva infraestructura no aparece de forma aislada en el paisaje, lo que tiende a reducir su contraste visual respecto al entorno inmediato.

No obstante, esta localización presenta una problemática paisajística relevante derivada de su proximidad colindante al Parque Natural de s'Albufera de Mallorca, un espacio protegido con altos valores ecológicos y visuales. A pesar del carácter industrial del polígono, el emplazamiento se sitúa en una zona ambientalmente frágil desde la perspectiva paisajística, lo que otorga mayor sensibilidad al entorno frente a alteraciones visuales.



ILUSTRACIÓN 12 CUENCA VISUAL ALTERNATIVA 2

A diferencia de la Alternativa 1 y la 3, esta opción presenta la mayor incidencia visual de las analizadas, con un porcentaje del 3,31 % del total de la superficie estudiada. Las áreas afectadas se distribuyen de forma progresiva, abarcando tanto espacios naturales de alta sensibilidad como zonas urbanizadas con presencia de observadores potenciales. La visibilidad es especialmente significativa desde las áreas próximas al parque natural,

lo que incrementa el potencial impacto paisajístico negativo al comprometer visualmente un entorno protegido y de elevado valor perceptivo.

En términos de integración visual, la instalación, aunque inserta en un contexto industrial, contribuye a la consolidación de una imagen paisajística degradada en la transición entre el polígono y el espacio natural, agravando la percepción de intrusión antrópica en el entorno inmediato del parque

5.4 Alternativa de ubicación 3

5.4.1 Superficie disponible

La Alternativa 3 propone la implantación del sistema de almacenamiento energético BESS en la parcela 447 del polígono 4, situada en las proximidades del cementerio municipal de Alcúdia, en un entorno periurbano que actúa como espacio de transición entre el núcleo urbano de Alcúdia y la zona turística de la Playa de Alcúdia. Esta ubicación presenta una accesibilidad adecuada y un nivel intermedio de integración territorial, lo que la convierte en una opción estratégica desde el punto de vista técnico y logístico.

La parcela cuenta con una superficie total de 3.181 m², lo cual proporciona un espacio suficiente para la instalación del sistema BESS, incluyendo tanto los módulos de almacenamiento como los elementos auxiliares necesarios (centros de transformación, sistemas de protección, accesos y cerramientos). El hecho de que la parcela se encuentre libre de edificaciones y no esté sujeta a servidumbres de uso residencial o agrícola activo facilita su disponibilidad inmediata para el desarrollo del proyecto.

Desde el punto de vista físico, el terreno presenta una topografía regular y sin pendientes significativas, lo cual reduce las necesidades de movimientos de tierra y favorece la ejecución de las obras de implantación. Asimismo, la condición de suelo no urbanizado pero contiguo a infraestructuras viarias existentes, como la carretera Ma-3460, mejora la conectividad sin implicar afecciones directas a grandes infraestructuras.

No obstante, cabe señalar que una pequeña porción de la parcela se ve afectada por una zona de APT (Área de Protección Territorial) de carreteras, debido a su proximidad con la Ma-3460. Esta franja de protección deberá respetarse en el diseño del proyecto, evitando cualquier ocupación o interferencia dentro del área establecida por la normativa vigente en materia de servidumbres viarias.

La parcela considerada en la Alternativa 3 presenta una disponibilidad plena de superficie y unas condiciones físicas favorables para la instalación del sistema BESS. Su localización periurbana, el hecho de estar libre de construcciones, la topografía adecuada y la proximidad a infraestructuras de transporte contribuyen a su idoneidad técnica. La única limitación parcial es la presencia de una zona de protección viaria, fácilmente integrable en la planificación del proyecto mediante un diseño respetuoso con las servidumbres existentes. En conjunto, la parcela cumple con los requisitos funcionales y normativos necesarios para albergar con garantías la infraestructura energética propuesta.



ILUSTRACIÓN 13 UBICACIÓN ALTERNATIVA 3

5.4.2 Evacuación de la energía producida

Para llevar a cabo la conexión a la red, será necesario ejecutar una línea eléctrica de media tensión (15 kV), soterrada, que discorra preferentemente por viales públicos. En el caso específico de esta alternativa, la traza de la línea deberá desarrollarse inicialmente por caminos existentes bordeando el núcleo urbano de Alcúdia debido a la imposibilidad de ser trazada por carreteras principales, totalizando de esta manera un recorrido de 3.686 metros lineales para salvar una distancia de 2.344 metros que separan la subestación eléctrica de Alcúdia con la parcela de implementación.

A lo largo de su trazado, la línea de evacuación deberá afrontar una serie de condicionantes técnicos y logísticos. En particular, será necesario ejecutar un cruce de la vía Ma-3460, así como la zona arqueológica de Pollentia, en todo momento por viales existentes por lo que no se afectaría a los espacios arqueológicos, los núcleos urbanos de Alcúdia y del puerto de Alcúdia. Estos elementos suponen desafíos añadidos en el diseño y ejecución del trazado, tanto en términos de permisos como de medidas de seguridad y técnicas constructivas específicas que deberán contemplarse en el proyecto.

No obstante, pese a estos retos, la evacuación planteada para la Alternativa 3 se considera técnicamente viable. La posibilidad de ejecutar la línea de evacuación por viales públicos facilita la tramitación y reduce la afectación sobre terrenos de terceros, lo cual representa una ventaja relevante en el desarrollo del proyecto.

Por ello, si bien la ejecución de la conexión eléctrica para esta alternativa implicará una cierta complejidad técnica, especialmente en los cruces de infraestructuras críticas, la distancia total y el entorno urbano-industrial permiten considerar esta opción como factible y ajustada a las normativas vigentes.

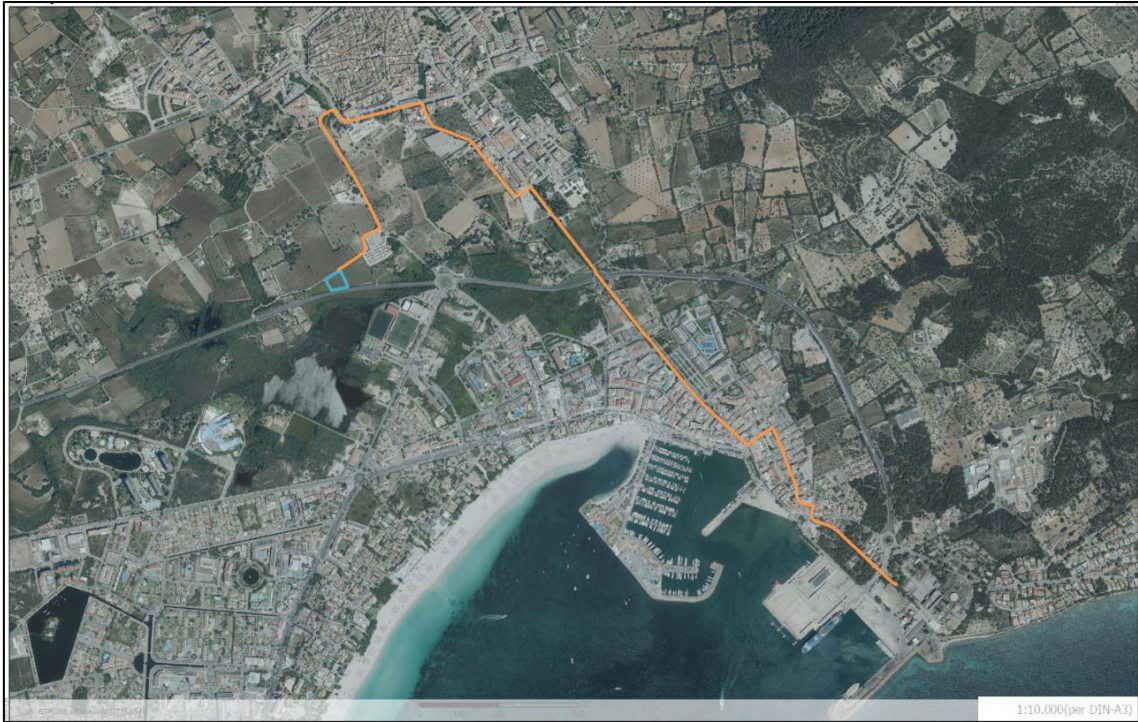


ILUSTRACIÓN 14 EVACUACIÓN ALTERNATIVA 3

5.4.3 Factores ambientales

La alternativa 3 se sitúa en una parcela caracterizada principalmente por vegetación de tipo herbácea, correspondiente a tierras de secano y tierras arables, lo que indica un uso agrícola tradicional con escasa presencia de vegetación natural. Esta condición sugiere una baja sensibilidad ecológica en el interior de la parcela, que además se encuentra completamente desbrozada y sin presencia de pies arbóreos, lo que refuerza la idea de un terreno ya alterado y con bajo valor ecológico intrínseco.

En cuanto a la vegetación perimetral, se observa la existencia de masas arbóreas y arbustivas en los lindes de las parcelas, lo cual representa un elemento a considerar y conservar. No obstante, la intervención principal se localiza en el interior desprovisto de cobertura arbórea, lo que minimiza el impacto directo sobre dichos elementos.

Respecto a la red hidrológica, no se detectan cursos de agua dentro de la parcela objeto de implementación. El punto de agua más cercano se localiza al sur, cruzando el vial del Consell de Mallorca, lo cual aleja el foco de afección hídrica directa en el área de actuación principal. Sin embargo, es relevante destacar que la línea de evacuación asociada al proyecto sí deberá realizar el cruce con el torrente de Alcanada, lo que implica una potencial afección a este elemento hidrológico que requerirá medidas específicas de protección y gestión para evitar impactos negativos sobre su régimen hídrico y su entorno inmediato.

Finalmente, se constata la ausencia de hábitats de interés comunitario o especies protegidas en el entorno de la parcela, lo que disminuye considerablemente el riesgo ambiental asociado a la alteración del medio natural por parte del proyecto.

En conjunto, los factores ambientales de la alternativa 3 indican una localización con impacto ambiental potencialmente bajo, condicionado principalmente por el cruce de la línea de evacuación con el torrente de Alcanada y por la posible afección indirecta a la vegetación arbórea en los lindes. Será fundamental la aplicación de medidas correctoras en el diseño y ejecución del proyecto para garantizar la protección de estos elementos.

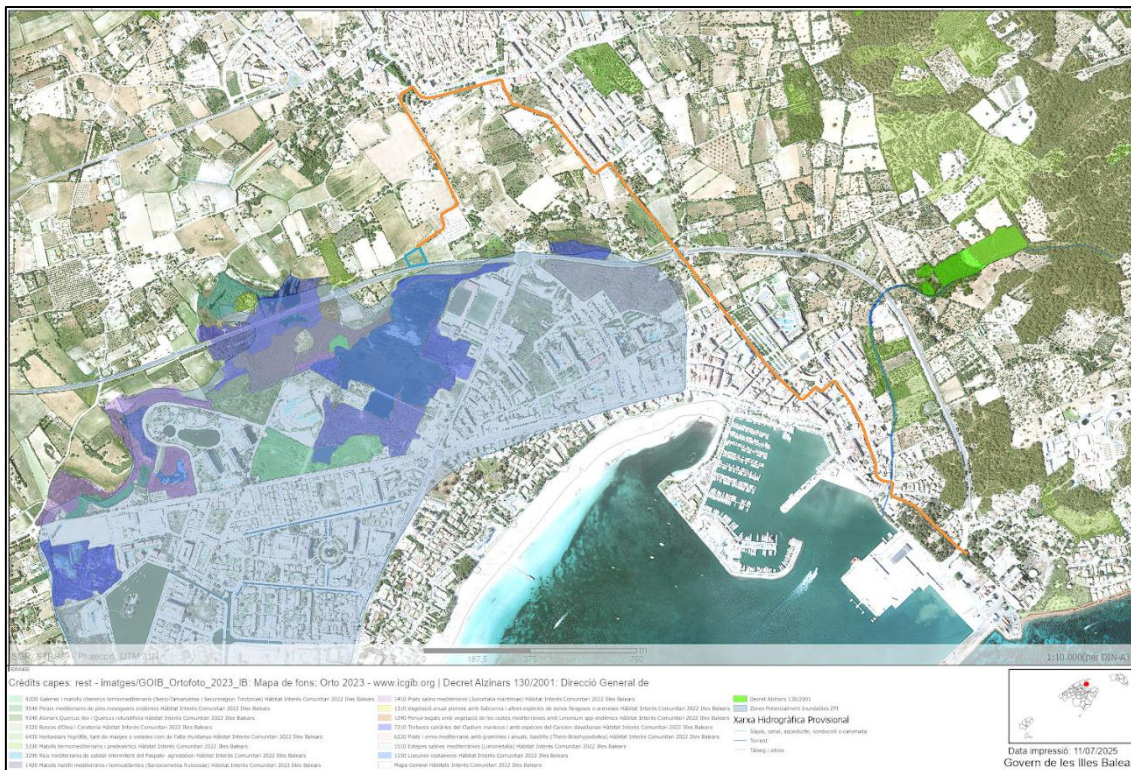


ILUSTRACIÓN 15 FACTORES AMBIENTALES ALTERNATIVA 3

5.4.4 Zonas de protección y APR

En relación con las zonas de protección y APR asociadas a la parcela considerada en la alternativa 3, se observa que, si bien dicha parcela no presenta Áreas de Prevención de Riesgos (APR) en su interior, sí se localizan zonas colindantes con APR por riesgo de inundación. Estas áreas están vinculadas a la zona de protección de la Albufera de Mallorca, un espacio integrante de la Red Natura 2000 y, por tanto, de especial relevancia ambiental. No obstante, es importante señalar que el desarrollo previsto no implica la ocupación ni la interferencia directa con este espacio protegido, lo que minimiza significativamente el riesgo de afección ambiental sobre hábitats y especies de interés comunitario.

En el límite sur de la parcela, la proximidad del vial Ma-3460 determina la existencia de una franja clasificada como Área de Protección Territorial (APT) de carreteras. Esta zona está sujeta a restricciones específicas de uso y debe respetarse íntegramente durante el desarrollo del proyecto, asegurando que no se lleve a cabo ninguna ocupación ni se genere afección funcional al vial.

Adicionalmente, la parcela se encuentra ubicada en una zona de protección por riesgo de electrocución y colisión de fauna, especialmente relevante en el caso de aves, lo que

impone la necesidad de aplicar criterios de diseño adecuados en cualquier infraestructura aérea, como líneas eléctricas, para evitar impactos sobre la avifauna. Asimismo, se ha identificado que el área forma parte de una zona de reproducción y migración de quirópteros diurnos, lo que supone un valor ecológico añadido que requiere medidas específicas de mitigación, tales como evitar afecciones lumínicas, ruidos intensos, o modificaciones de elementos paisajísticos que puedan alterar su hábitat funcional.

En conclusión, aunque la parcela no se ve directamente afectada por zonas de especial protección o APR en su interior, su localización en un entorno ambientalmente sensible —por su cercanía a espacios de la Red Natura 2000, zonas de inundación, corredores viales protegidos y áreas de presencia de fauna sensible— exige un planteamiento respetuoso con las restricciones territoriales y ambientales, así como la aplicación de medidas correctoras adecuadas para garantizar la compatibilidad del proyecto con el entorno natural.

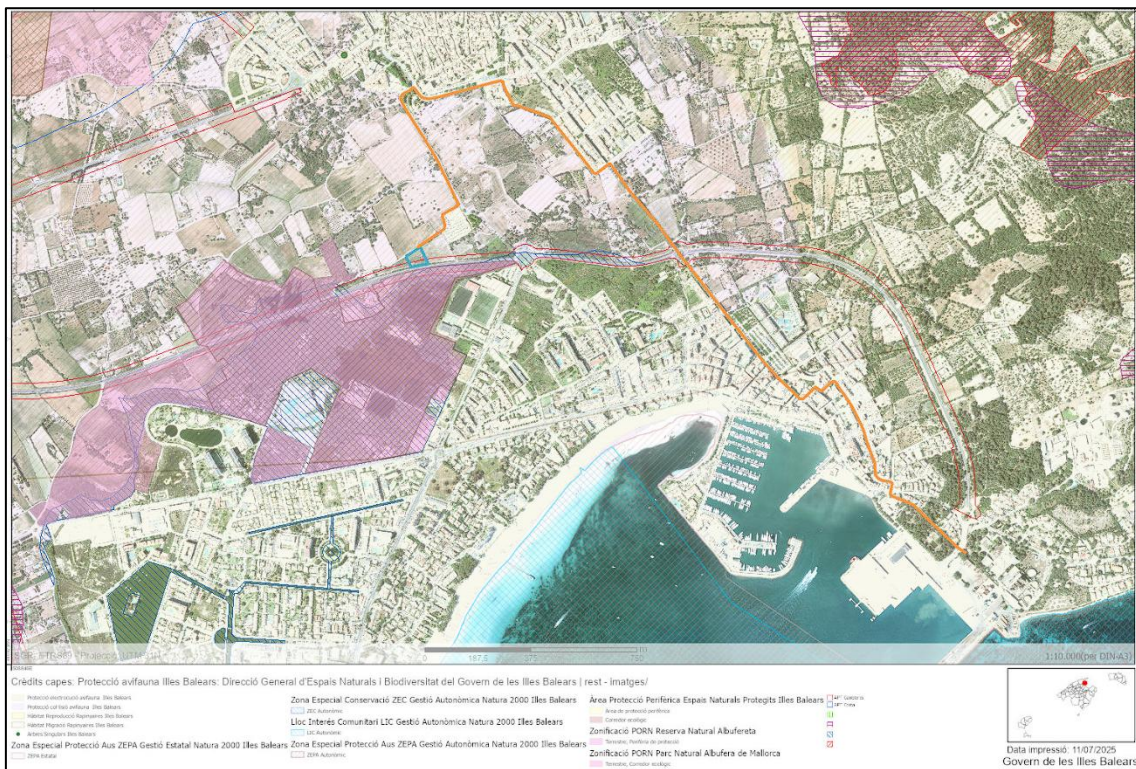


ILUSTRACIÓN 16 ZONAS DE PROTECCION AMBIENTAL Y APR

5.4.5 Economía y usos de la parcela

La parcela analizada en el marco de la alternativa 3 presenta actualmente un uso predominantemente agrario, destinado al cultivo en tierras de secano, con presencia mayoritaria de especies herbáceas. Este uso agrícola tradicional, con una carga de transformación moderada del medio natural, indica una ocupación del suelo de bajo impacto estructural y sin presencia de infraestructuras relevantes.

Cabe destacar que no existen edificaciones dentro de la parcela, lo que refuerza su carácter agrícola y permite una mayor flexibilidad en términos de planificación, al no requerir demolición ni integración de construcciones existentes. Esta ausencia de

edificación, sumada a la escasa presencia de elementos naturales estructurales (como arbolado interior), contribuye a una menor afección ambiental en caso de implantación de un proyecto.

Sin embargo, en el límite sur de la parcela se establece un Área de Protección Territorial (APT) de carreteras asociada al vial Ma-3460. Esta franja de protección impone restricciones específicas al uso del suelo, entre ellas la prohibición de edificar dentro de dicha zona, lo cual condiciona el aprovechamiento constructivo de esa porción del terreno. Por tanto, cualquier intervención deberá respetar estrictamente los límites de dicha APT, preservando la funcionalidad y seguridad del corredor viario.

En relación con las dimensiones de la parcela, estas permiten, en principio, una adecuada implantación de infraestructuras de carácter técnico o productivo, siempre que se respeten las limitaciones normativas asociadas a la protección viaria y al uso del suelo agrario.

En resumen, la parcela presenta actualmente un uso agrícola en tierras de secano con cultivos herbáceos, sin edificaciones existentes y con una franja de protección viaria que limita parcialmente su ocupación. Este contexto implica un terreno con baja complejidad estructural y sin conflictos aparentes de uso, si bien requiere un diseño ajustado a las limitaciones impuestas por la normativa de carreteras.

5.4.6 Aptitud para energías renovables

Dado que las instalaciones de almacenamiento de energía no están específicamente contempladas en la normativa vigente del Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares, particularmente en lo referente a la zonificación para infraestructuras de energías renovables, como las instalaciones fotovoltaicas y eólicas, la zonificación de aptitudes establecida en el Anexo G de dicha normativa no será de aplicación en este caso.

Esta ausencia de regulación específica para el almacenamiento energético refleja una brecha normativa que, si bien no impide el desarrollo del proyecto, exige su evaluación y tramitación conforme a otros criterios técnicos, ambientales y administrativos aplicables. En este contexto, el proyecto se someterá al análisis de su viabilidad y compatibilidad con el entorno desde una perspectiva integrada, considerando tanto las directrices generales del Plan Director como las normativas complementarias que regulan el uso del suelo y las infraestructuras energéticas.

Es importante destacar que, aunque la normativa vigente no incluya disposiciones concretas para el almacenamiento energético, este tipo de instalaciones desempeñan un papel crucial en el proceso de transición energética. Su capacidad para gestionar y optimizar el uso de energías renovables contribuye directamente a los objetivos estratégicos de sostenibilidad, reducción de emisiones y seguridad del suministro energético de las Islas Baleares. Por ello, la implementación de proyectos como el planteado no solo es compatible con los objetivos generales del Plan Director, sino que también complementa las infraestructuras energéticas existentes, maximizando su eficiencia y sostenibilidad.

En este sentido, el proyecto representa una oportunidad para avanzar en la modernización del marco normativo, evidenciando la necesidad de integrar el almacenamiento energético como una pieza fundamental de la planificación energética regional. Su desarrollo y operación pueden servir como precedente para futuras regulaciones, fomentando la inclusión de estas tecnologías en la planificación sectorial y consolidando su rol en la transición hacia un modelo energético más resiliente y sostenible.

5.4.7 Impacto visual

La Alternativa 3 se caracteriza por una muy baja incidencia visual cuantitativa, con un 99,27% de la superficie dentro del área de estudio clasificada como no significativa o no visible, lo que en términos generales indica una buena integración visual desde una perspectiva global. Sin embargo, el análisis cualitativo revela limitaciones relevantes asociadas a la localización puntual de los focos de visibilidad residual.

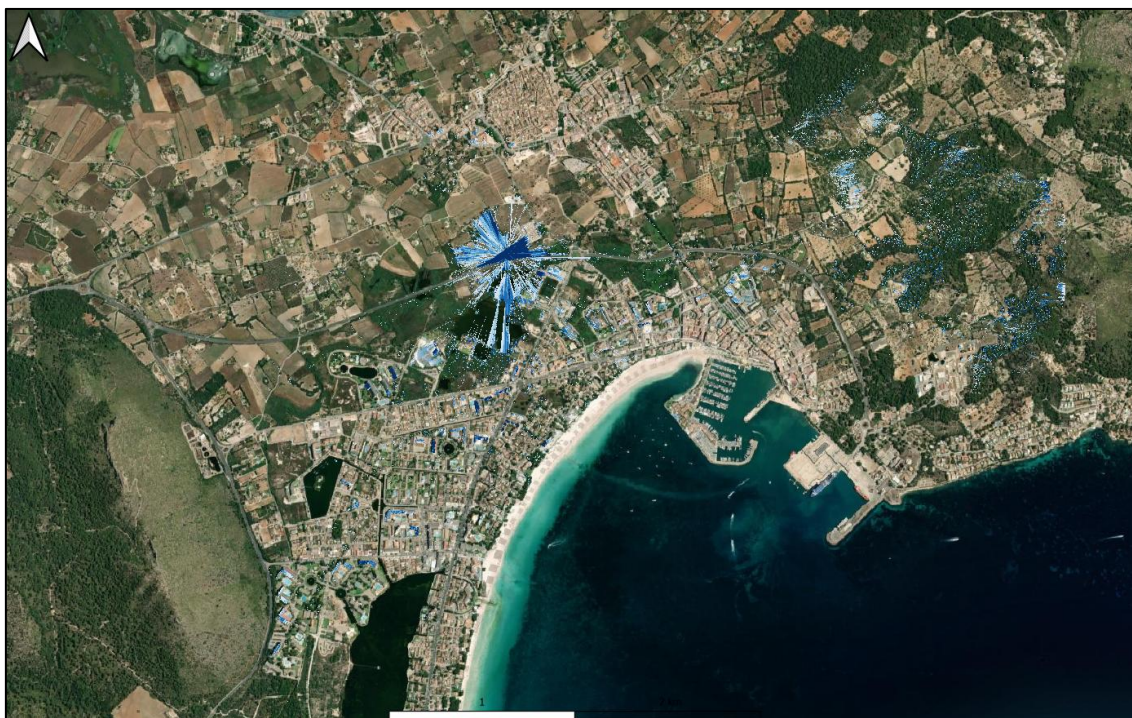


ILUSTRACIÓN 17 MAPA DE CUENCAS VISUALES ALTERNATIVA 3

A pesar de su escasa extensión, las áreas visibles se concentran en enclaves de alta sensibilidad visual, lo que magnifica el efecto paisajístico de la instalación. En concreto, se detecta visibilidad desde tramos significativos de la carretera Ma-3460, vía de conexión regional con elevada afluencia de tráfico que constituye un corredor paisajístico relevante, así como desde el casco urbano de Alcúdia y, especialmente, desde las plantas superiores de edificaciones en la Platja d'Alcúdia, un núcleo turístico con alta presencia de observadores tanto estacionales como permanentes.

La visibilidad en estos puntos no solo afecta a un entorno urbano consolidado, sino que también compromete la percepción escénica del paisaje desde zonas habitadas o

transitadas, lo que aumenta la fragilidad visual local, a pesar de que la incidencia general del proyecto sea limitada en términos superficiales.

Por tanto, aunque la Alternativa 3 presenta valores cuantitativos muy favorables en cuanto a visibilidad global, el hecho de que los pocos sectores visibles se sitúen en áreas de alta sensibilidad (turística, residencial y de tránsito) constituye un hándicap significativo en términos de percepción e integración visual. Este desajuste entre bajo impacto espacial y alta exposición desde puntos estratégicos obliga a valorar cuidadosamente el emplazamiento, especialmente bajo criterios de planificación paisajística y compatibilidad visual.

5.5 Justificación de la solución adoptada de ubicación

Una vez valoradas las tres alternativas de realización del proyecto junto a la alternativa 0, se puede realizar una comparativa entre ellas y a elegir la alternativa más adecuada al proyecto. Para ello se procederá a evaluar los distintos campos de estudio realizados para las tres alternativas:

5.5.1 Alternativa 0

La primera alternativa a considerar es la denominada Alternativa 0, que contempla la no realización del proyecto. Esta opción, si bien es una hipótesis metodológicamente necesaria en el marco de cualquier evaluación ambiental y de planificación estratégica, presenta una serie de desventajas sustanciales cuando se analiza en relación con el contexto energético, ambiental y territorial actual de las Islas Baleares y, en concreto, de la isla de Mallorca.

Tal y como se ha descrito anteriormente, tanto a nivel insular como estatal y comunitario, existen múltiples objetivos estratégicos orientados a la descarbonización del sistema energético, la integración de energías renovables, la mejora de la eficiencia energética y la reducción de emisiones contaminantes. En este sentido, la implementación de un sistema de almacenamiento energético (BESS) contribuye de manera directa a la consecución de estos objetivos, al permitir una mejor gestión de la energía generada a partir de fuentes renovables, especialmente de origen fotovoltaico, que es la tecnología predominante en el sistema eléctrico insular.

El almacenamiento energético permite, entre otros aspectos, la estabilización de la red eléctrica, la mejora en la calidad del suministro, la reducción de picos de demanda, así como una mayor capacidad de integración de generación renovable no gestionable. Además, al tratarse de una infraestructura que no genera emisiones durante su operación, se refuerzan los beneficios ambientales al reducir la necesidad de activar centrales térmicas de respaldo basadas en combustibles fósiles.

En contraposición, optar por la no realización del proyecto implicaría mantener el actual nivel de dependencia energética del exterior y, en especial, del sistema eléctrico peninsular, a través de interconexiones, o del uso de combustibles fósiles importados, lo que resulta insostenible en el medio y largo plazo. Asimismo, supondría renunciar a una oportunidad clara de optimización del aprovechamiento de la energía renovable ya instalada y de contribuir activamente a la transición energética de las Islas Baleares.

A nivel local, la no ejecución del proyecto también significaría desaprovechar una infraestructura estratégica para mejorar la resiliencia del sistema eléctrico balear frente a fenómenos extremos, cortes de suministro o variabilidad en la generación renovable. Además, esta opción implicaría no generar los beneficios colaterales asociados al proyecto, como la mejora de la calidad del aire, la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, la diversificación del mix energético y la dinamización de la economía local mediante la inversión tecnológica.

En comparación con las tres alternativas activas evaluadas (Alternativas 1, 2 y 3), todas ellas han demostrado una viabilidad técnica, ambiental y territorial suficiente, sin suponer impactos severos ni incompatibilidades graves con el entorno, lo cual refuerza aún más el descarte de la Alternativa 0. Solo en el caso de que estas opciones hubieran presentado afecciones críticas e insalvables desde el punto de vista ambiental o normativo, se justificaría la consideración de la Alternativa 0 como opción preferente.

En conclusión, la Alternativa 0 queda descartada como opción viable, ya que representa una pérdida de oportunidad para avanzar hacia un sistema energético más limpio, resiliente y autónomo. La ejecución del proyecto de almacenamiento energético es coherente con las políticas energéticas vigentes y constituye una solución alineada con los compromisos nacionales e internacionales en materia de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático.

5.5.2 Superficies disponibles

Tras el análisis comparativo de las tres alternativas propuestas para la ubicación del sistema de almacenamiento energético, se detallan a continuación las consideraciones relativas exclusivamente a la superficie disponible y la tipología del suelo en cada emplazamiento.

La alternativa 1 se localiza en una parcela clasificada como suelo rústico en área de transición, dada su proximidad a núcleos urbanos cercanos. La superficie total disponible asciende a 8.914 metros cuadrados, constituyendo la mayor entre las tres opciones analizadas. Esta clasificación de suelo es coherente tanto con el Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM) como con el Plan General y las Normas Subsidiarias de Alcúdia, estando catalogada en ambas como Suelo Rústico, Área de Transición sin otras calificaciones de protección. La amplitud del terreno permite una implantación holgada del sistema BESS, contemplando no solo el espacio necesario para la infraestructura principal, sino también áreas auxiliares, accesos y posibles ampliaciones futuras. La baja densidad de ocupación favorece una distribución más eficiente y adaptable del sistema.

La segunda alternativa se sitúa en el Polígono Industrial de Ca na Lloreta, el más próximo a la subestación Alcúdia que dispone de suelo industrial disponible. Para alcanzar una superficie adecuada para la instalación, sería necesario agrupar dos parcelas, lo que sumaría un total de 2.221 metros cuadrados. El suelo está clasificado como industrial, tanto en el PTIM como en el Plan General de Alcúdia, y representa el tipo de suelo más apto desde el punto de vista urbanístico, por lo que esta alternativa obtiene la puntuación máxima en cuanto a características del terreno y viabilidad de superficie. No obstante, se trata de la opción más alejada del nodo de evacuación de energía, con una distancia

de 4.500 metros en línea recta, lo cual constituye una desventaja relativa a nivel técnico y económico en cuanto a conexión.

La tercera alternativa presenta condiciones similares a las de la primera, al emplazarse en una parcela clasificada como suelo rústico en área de transición y suelo rústico general. Además, la zona presenta una APT (Área de Protección Territorial) de carreteras. A pesar de estas restricciones, la superficie disponible resulta suficiente para albergar todos los componentes del sistema de almacenamiento. La distribución del espacio, aunque más ajustada que en la Alternativa 1, permite la implementación completa del sistema sin comprometer su funcionalidad.

Las tres alternativas presentan superficies legal y técnicamente viables para la implantación del sistema BESS, con clasificaciones urbanísticas que permiten su desarrollo conforme a la normativa vigente. La elección final deberá considerar no solo las condiciones del suelo y la superficie disponible, sino también factores como la distancia al nodo de evacuación, la facilidad de legalización, y el coste asociado a la ejecución, se evalúan de la siguiente manera las alternativas:

	Superficie total (m2)	Edificaciones	Clasificación suelo PTIM	Clasificación suelo PG	Valor
Alternativa 1	8.914	No	Suelo Rustico Área de Transición	Suelo Rustico Área de Transición	4
Alternativa 2	2.221	No	Área de desarrollo, suelo urbano y urbanizable	Área de desarrollo, suelo urbano y urbanizable industrial	5
Alternativa 3	3.181	No	- Suelo Rustico General - Área de Transición - APT carreteras	- Suelo Rustico General - Área de Transición - APT carreteras	3

5.5.3 Evacuación de la energía producida

El análisis de las condiciones de evacuación eléctrica para cada una de las tres alternativas permite establecer diferencias significativas en cuanto a la longitud del trazado necesario, los elementos a cruzar y el grado de afección ambiental y técnica. A continuación, se expone la comparativa detallada:

La alternativa 1 representa la solución más favorable en términos de evacuación. La distancia al punto de conexión en la subestación de Alcúdia es de 1.222 metros lineales, lo que la convierte en la alternativa con el recorrido más corto. La evacuación se plantea íntegramente mediante línea soterrada, siguiendo caminos existentes, lo que minimiza notablemente las afecciones sobre el entorno. La única afección técnica relevante es el

cruce del HIC (Hábitat de Interés Comunitario), aunque este impacto se verá reducido por la metodología constructiva prevista. Gracias a su baja complejidad técnica y escasa interferencia ambiental, esta alternativa se posiciona como la mejor valorada en este aspecto.

La segunda alternativa es la menos favorable en cuanto a evacuación energética. Se requiere la ejecución de una línea de 7.300 metros, lo que la convierte en la opción con mayor distancia. El trazado debe atravesar una serie de elementos sensibles y técnicamente complejos, incluyendo varios viales (Ma-6470 y Ma-433), Áreas de Prevención de Riesgos (APR) por inundación e incendios, la zona periférica de protección del PORN (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales) del parque natural de s'Albufera, así como diversos hábitats de interés comunitario. A pesar de plantearse también por caminos existentes y de forma soterrada, la cantidad y sensibilidad de los elementos afectados implican una alta complejidad técnica, mayor impacto ambiental y una ejecución más costosa y prolongada.

La tercera opción se presenta como una solución intermedia. Requiere una evacuación de 3.686 metros lineales, una longitud mayor que la de la Alternativa 1 pero significativamente menor que la de la Alternativa 2. El trazado incluye el cruce de elementos relevantes como el torrente de Alcanada, el vial Ma-3460 y la zona arqueológica de Pollentia, lo que introduce cierta complejidad. No obstante, el desarrollo del trazado por caminos existentes y la ejecución soterrada permiten mitigar en parte estas afecciones. Aunque presenta impactos a considerar, su viabilidad es notablemente superior a la de la Alternativa 2.

- Alternativa 1: Opción más favorable. Trazado más corto, baja complejidad técnica y mínima afección ambiental.
- Alternativa 2: Opción menos favorable. Trazado extenso, múltiples cruces sensibles y elevada dificultad técnica y ambiental.
- Alternativa 3: Opción intermedia. Distancia y complejidad moderadas, con afecciones puntuales gestionables.

Esta comparativa pone de manifiesto que la Alternativa 1 es la opción técnicamente más sencilla, ambientalmente menos impactante y económicamente más eficiente para la evacuación de la energía generada.

	Distancia (m)	Cruces	Valor
Alternativa 1	1.222	Hábitats de interés comunitario (HIC)	4
Alternativa 2	7.300	Ma 3470 Ma 3433 APR inundaciones APR incendios PORN Albufera, periferia de protección	1

		Hàbitats de interès comunitari (HIC)	
Alternativa 3	3.686	Torrente Alcanada Vial Ma 3460 Zona arqueològica de Pollentia	3

5.5.4 Factores ambientales

Desde el punto de vista ambiental, las tres alternativas presentan ciertas diferencias que deben ser consideradas, especialmente en lo relativo a la vegetación existente, la cercanía a elementos de la red hidrográfica, las posibles afecciones por inundaciones y la presencia de hábitats de interés comunitario.

En lo que respecta a la vegetación, la Alternativa 1 es la que mayor presencia presenta. En el interior de la parcela se conservan restos de cultivos arbóreos, concretamente frutales de secano, mientras que en sus lindes se observa vegetación más densa y consolidada. Esta vegetación no solo evidencia una menor transformación del suelo en comparación con las otras opciones, sino que además puede representar una ventaja en términos de apantallamiento visual, favoreciendo la integración paisajística del sistema. A pesar de encontrarse en suelo rústico, el entorno está claramente antropizado, con presencia de edificaciones, caminos y zonas agrícolas, lo que reduce el valor ecológico del área.

La Alternativa 2, en cambio, se sitúa en un área completamente transformada por la actividad humana. Las parcelas se encuentran dentro de una zona industrial, por lo que no existe vegetación significativa. La superficie está completamente urbanizada o preparada para serlo, y no se identifican ni árboles ni cubierta vegetal relevante. Este nivel de antropización reduce los condicionantes ambientales desde el punto de vista ecológico, aunque limita las posibilidades de integración paisajística. Además, esta alternativa se ve afectada por un área de riesgo de inundación, dada su cercanía a zonas con presencia de agua, lo que implica consideraciones adicionales a nivel técnico y de gestión del riesgo.

Por su parte, la Alternativa 3 presenta una situación intermedia. Al igual que la Alternativa 2, se ubica en un entorno industrial, aunque su grado de transformación no es tan extremo. La parcela contiene vegetación, aunque exclusivamente herbácea, correspondiente a antiguos cultivos. No se detectan pies arbóreos ni vegetación arbustiva relevante, lo que sugiere una menor capacidad de apantallamiento visual, pero también un menor impacto ecológico potencial en caso de intervención. Si bien no se encuentra directamente afectada por áreas de inundación, su proximidad a cursos de agua obliga a tener en cuenta ciertos factores hidráulicos en el diseño y desarrollo del proyecto.

En relación con la red hidrográfica, ninguna de las tres alternativas presenta elementos hídricos dentro de sus parcelas. Sin embargo, tanto la Alternativa 2 como la Alternativa 3 se encuentran en zonas próximas a cuerpos de agua, siendo la Alternativa 2 la más

vulnerable en este aspecto al estar directamente incluida en un área de riesgo de inundación.

Por último, cabe señalar que en ninguna de las tres ubicaciones se han identificado hábitats de interés comunitario, ni dentro de las parcelas ni en su entorno inmediato, lo que elimina un posible condicionante ambiental importante para el desarrollo del sistema.

	Vegetación	Red Hidrográfica	Hábitats de interés comunitario	Valor
Alternativa 1	No significativa, ruderal de restos de cultivos arbóreos	No hay presencia en parcela	No hay presencia en parcela	3
Alternativa 2	No significativa, zona industrial	No hay presencia en parcela	No hay presencia en parcela	4
Alternativa 3	No significativa, ruderal de restos de cultivos herbáceos	No hay presencia en parcela	No hay presencia en parcela	4

5.5.5 Zonas de protección y APR

Se ha realizado un análisis exhaustivo de las zonas de protección y Áreas de Protección del Riesgo (APR) en relación con las tres alternativas planteadas, y se ha determinado que ninguna de ellas, ni sus respectivos entornos directos, se encuentra afectada por dichas zonas. Además, no se detectan áreas de interés natural ni zonas protegidas como LIC (Lugares de Interés Comunitario), ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves), o espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, entre otros. En este sentido, todas las alternativas resultan muy favorables para la implementación del proyecto, ya que no existen restricciones derivadas de la presencia de zonas protegidas, áreas de riesgo o de protección relacionadas con aspectos como la erosión, incendios, inundaciones o desprendimientos.

Este hecho constituye una ventaja significativa para la implantación de un sistema de almacenamiento energético BESS (Battery Energy Storage System), ya que la ausencia de restricciones medioambientales permite una mayor flexibilidad en la planificación y ejecución del proyecto. No tener que realizar estudios o adaptaciones para cumplir con normativas ambientales restrictivas, como las que se aplicarían en áreas de especial protección o en hábitats de interés comunitario, reduce considerablemente los costes y tiempos de implementación. Además, la posibilidad de construir sin la necesidad de adoptar medidas correctivas o de compensación medioambiental resulta en una mayor viabilidad operativa y una reducción de los riesgos jurídicos relacionados con posibles impugnaciones o retrasos.

En cuanto a las ventajas específicas para cada alternativa, en la Alternativa 1, al situarse en suelo rústico, no se enfrentan a limitaciones relacionadas con el entorno natural, ya

que, como se mencionó, el área ha sido profundamente modificada por la actividad humana y la agricultura, lo que hace que la intervención no implique un daño sobre ecosistemas sensibles. Esta área, al ser la que presenta la mayor superficie útil, puede permitir una implantación más amplia del sistema BESS, lo que puede ser ventajoso para el almacenamiento de grandes cantidades de energía renovable a medida que el sistema crece. Aunque la zona rústica requiere ciertos permisos adicionales, no existen zonas protegidas que compliquen la tramitación, facilitando su ejecución.

Por su parte, la Alternativa 2, ubicada en suelo urbanizable aún no urbanizado, presenta una transición entre el suelo rústico y el urbano, lo que le otorga una gran flexibilidad en cuanto a futuros desarrollos. La ventaja aquí es que el terreno ya está destinado a una futura urbanización, lo que abre la puerta a la integración del sistema de almacenamiento dentro de un desarrollo urbano más amplio. Al igual que la Alternativa 1, no presenta restricciones medioambientales relevantes, y su proximidad a zonas urbanas puede ofrecer ciertas ventajas logísticas y operativas, como mejor acceso y proximidad a infraestructuras energéticas o de comunicación.

Finalmente, la Alternativa 3, que se encuentra en una nave industrial existente en un polígono industrial, es probablemente la opción con menor valor desde el punto de vista ambiental, ya que se sitúa en un área completamente antropizada y desarrollada, con suelo urbano de uso industrial. Este tipo de emplazamiento no solo elimina los condicionantes medioambientales, sino que también minimiza los impactos visuales y en el uso del suelo que podrían derivarse de una nueva ocupación de suelos no urbanizados. La infraestructura industrial existente también facilita la interconexión con redes eléctricas y otras instalaciones necesarias para el funcionamiento del sistema BESS, lo que optimiza el proceso de integración y reduce costes adicionales.

En resumen, las tres alternativas presentan condiciones muy favorables desde el punto de vista ambiental para la implementación del sistema de almacenamiento energético BESS, al no estar sujetas a restricciones medioambientales significativas ni a zonas de especial protección. Esto permite una mayor flexibilidad en el diseño y la ejecución del proyecto, reduciendo tiempos y costes asociados a estudios y adaptaciones medioambientales. Además, cada alternativa tiene sus propias ventajas logísticas y operativas, dependiendo del tipo de suelo y su relación con la infraestructura existente, lo que facilita la integración del proyecto en el contexto local y regional.

	APR	Zonas Naturales	Zonas Protegidas	Valor
Alternativa 1	No hay presencia en parcela o entorno directo	No hay presencia en parcela o entorno directo	ZP colisión y electrocución avifauna	4

Alternativa 2	No hay presencia en parcela o entorno directo	No hay presencia en parcela o entorno directo	ZP colisión y electrocución avifauna ZP inundable	4
Alternativa 3	No hay presencia en parcela APR inundación en entorno directo	No hay presencia en parcela o entorno directo	ZP colisión y electrocución avifauna APT carreteras	3

5.5.6 Economía y usos de la parcela

Desde el punto de vista económico y de los usos actuales de las parcelas, las tres alternativas presentan ciertas particularidades que, aunque no implican un uso productivo intensivo o consolidado, sí reflejan distintos grados de actividad o aprovechamiento que podrían influir en la viabilidad del proyecto.

En el caso de la Alternativa 1, si bien oficialmente no se registra una actividad agraria activa según los datos del SIGPAC, sobre el terreno se observa la presencia de antiguos frutales de secano. Aunque estos cultivos se encuentran en un estado claramente desatendido, su existencia indica que la parcela ha tenido en el pasado un uso agrícola que, en cierto modo, aún deja huella en el paisaje y podría tener alguna implicación a efectos de clasificación y tramitación. No obstante, al no existir una actividad económica en curso ni estructuras asociadas a una explotación activa, la implantación del sistema energético no supondría un desplazamiento productivo directo, lo que reduce el nivel de conflicto en términos operativos y económicos. Aun así, la condición de suelo rústico implica que se deberán superar una serie de trámites urbanísticos y sectoriales para legalizar el uso del suelo con fines tecnológicos o industriales.

La Alternativa 2, por su parte, se ubica en una zona industrial aún en desarrollo, lo que significa que no existen edificaciones ni actividades plenamente consolidadas. Sin embargo, se ha observado cierto grado de uso informal, como movimientos de tierras y acopios de materiales, probablemente vinculados a actividades temporales o de preparación del terreno. Aunque no representan una actividad económica permanente o de alto valor, podrían generar pequeñas interferencias o requerir gestiones adicionales para la disponibilidad efectiva del espacio. A su favor, el hecho de que el suelo esté clasificado como industrial tanto en el planeamiento territorial como en el municipal agiliza notablemente los procedimientos y elimina la necesidad de recalificaciones o modificaciones normativas.

En cuanto a la Alternativa 3, aunque también se localiza en un entorno de uso industrial, el uso actual del terreno presenta algunas diferencias. En este caso, se identifican tierras arables, lo que sugiere una cierta gestión del terreno vinculada al mantenimiento o limpieza, pero sin asociarse a un cultivo activo ni a una producción organizada. Esta

situación es habitual en parcelas de uso industrial no edificadas, donde se mantiene la superficie despejada mediante labores mínimas, sin que ello represente una explotación económica relevante. Al igual que en la Alternativa 2, la clasificación urbanística favorece la implantación del sistema sin complicaciones legales de fondo, aunque podría ser necesario resolver cuestiones puntuales relacionadas con el estado de ocupación o propiedad del suelo.

	Usos	Producción agraria	Otros	Valor
Alternativa 1	No hay usos	Frutales de secano	-	3
Alternativa 2	No hay usos	No se compatibiliza	-	5
Alternativa 3	No hay usos	Tierras arables	-	3

5.5.7 Aptitud fotovoltaica

Dado que las instalaciones de almacenamiento de energía no están contempladas explícitamente dentro de la normativa vigente del Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares (PDSEIB) en lo que respecta a la zonificación para infraestructuras de energías renovables, como las plantas fotovoltaicas y eólicas, no se considera aplicable la categorización de aptitudes establecida en el Anexo G de dicha normativa.

El Anexo G del PDSEIB define distintos niveles de aptitud territorial para la implantación de instalaciones de generación renovable, determinando qué zonas son más o menos favorables en función de factores ambientales, urbanísticos y paisajísticos. Sin embargo, al no existir una regulación específica dentro del plan que contemple el desarrollo de sistemas de almacenamiento energético de forma independiente, estas instalaciones quedan al margen de dicha zonificación.

	Aptitud alta	Aptitud media	Aptitud baja	Zona exclusión
Alternativa 1	-	-	-	-
Alternativa 2	-	-	-	-
Alternativa 3	-	-	-	-

5.5.8 Impacto visual

Desde el punto de vista del impacto visual, la Alternativa 1 se presenta como la opción más equilibrada y adecuada. Aunque tiene cierta visibilidad, esta se concentra sobre la superficie marítima, donde no hay observadores sensibles, y desde edificaciones elevadas a gran distancia (2.500–3.000 metros), lo que reduce significativamente su percepción. Además, el entorno afectado tiene baja sensibilidad paisajística, reforzando su idoneidad cualitativa.

La Alternativa 3, aunque es la que presenta menor visibilidad cuantitativa (con un 99,27 % del área sin visibilidad del proyecto), afecta a puntos sensibles como el casco urbano

de Alcúdia, la Platja d'Alcúdia y vías principales como la Ma-3460. Esto genera un impacto visual relevante sobre áreas habitadas y transitadas, dificultando su integración paisajística a pesar de su bajo porcentaje de visibilidad.

Por el contrario, la Alternativa 2 es la más desfavorable en términos de impacto visual. Aunque se ubica en un área industrial, su proximidad al Parque Natural de s'Albufera y su visibilidad desde zonas elevadas y núcleos turísticos como la Playa de Alcúdia elevan significativamente su impacto paisajístico. Esto, unido a una mayor proporción de superficie con visibilidad directa del proyecto, la convierte en la alternativa con mayor afección visual tanto cuantitativa como cualitativa.

En conclusión, la Alternativa 1 es la opción más compatible desde el punto de vista visual, combinando una incidencia moderada con un entorno poco sensible. La Alternativa 3 es favorable en términos numéricos, pero comprometida en cuanto a visibilidad desde zonas pobladas, mientras que la Alternativa 2 presenta el mayor riesgo paisajístico por su exposición a espacios naturales y turísticos.

5.5.9 Valoración final

Para valorar las distintas alternativas propuestas, se ha recurrido a un sistema de valoración por categorías analizadas, se valorará del 0 al 5 cada categoría, siendo el 5 un valor muy positivo para la implantación y el 0 un valor negativo para la implantación. La alternativa con una valoración más alta es la más adecuada a todos los niveles analizados y se procederá a evaluar como alternativa elegida a efectos de posibilidades de conexión.

Valoración de alternativas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 0
Superficie disponible	4	5	3	3
Evacuación de la energía producida	4	1	3	3
Factores ambientales	3	4	4	3
Zonas de protección y APR	4	4	3	3
Economía y usos de la parcela	3	5	3	3
Aptitud fotovoltaica	-	-	-	-
Impacto visual	4	2	4	3
Total	22	21	20	18

En el análisis de las cuatro opciones consideradas para la implantación del sistema de almacenamiento energético BESS Port d'Alcúdia, se ha determinado que la Alternativa 0, que supone la no realización del proyecto, debe descartarse. Esta opción, aunque metodológicamente necesaria para la evaluación, implica mantener la dependencia energética externa, especialmente del sistema peninsular y de combustibles fósiles, lo que es insostenible a medio y largo plazo. Además, se perdería la oportunidad de optimizar la integración de energías renovables, mejorar la resiliencia del sistema

eléctrico insular y reducir emisiones contaminantes, afectando negativamente el cumplimiento de los objetivos estratégicos regionales, nacionales y europeos en materia energética y ambiental.

Entre las tres alternativas activas evaluadas, la Alternativa 1 emerge como la opción más equilibrada y mejor valorada en conjunto. Se localiza en suelo rústico en área de transición, con una superficie disponible amplia (8.914 m²), lo que permite una implantación holgada y adaptable del sistema BESS, incluyendo posibles ampliaciones futuras. Desde el punto de vista técnico, la alternativa presenta la menor distancia al nodo de evacuación eléctrica (1.222 metros), lo que reduce costes y riesgos asociados a la conexión. El trazado de evacuación se realizará íntegramente mediante línea soterrada, aprovechando caminos existentes y minimizando el impacto ambiental y paisajístico. Aunque existe el cruce de un Hábitat de Interés Comunitario (HIC), se prevé mitigar este impacto con metodologías constructivas adecuadas.

En términos ambientales, la Alternativa 1 se caracteriza por la presencia de vegetación residual, principalmente antiguos frutales de secano, que contribuyen a una mejor integración visual y paisajística del proyecto sin afectar ecosistemas sensibles. El área está antropizada y modificada por actividades agrícolas y humanas, lo que disminuye su valor ecológico y facilita la implantación sin restricciones ambientales significativas ni presencia de zonas protegidas o Áreas de Protección del Riesgo (APR). Además, el impacto visual es moderado y se concentra principalmente sobre la superficie marítima, donde no existen observadores sensibles, y desde puntos urbanos lejanos, lo que favorece la aceptación social del proyecto.

La Alternativa 2, situada en suelo industrial dentro del Polígono de Ca na Lloreta, presenta ventajas urbanísticas por estar destinada a uso industrial y urbanizable, facilitando trámites y posibles desarrollos futuros. Sin embargo, este emplazamiento enfrenta un handicap técnico crítico: la evacuación eléctrica requiere un trazado muy largo (7.300 metros) que atraviesa múltiples elementos sensibles, como vías principales, zonas de riesgo por inundaciones e incendios, y áreas de protección ambiental próximas al parque natural de s'Albufera. Estas condiciones complican considerablemente la construcción y operación, elevan los costes y prolongan los plazos de ejecución. Además, aunque el área carece de vegetación significativa y no genera conflictos ecológicos, su visibilidad elevada desde zonas naturales y turísticas representa un impacto paisajístico importante. Por todo ello, la Alternativa 2 es la menos favorable y su viabilidad práctica resulta muy limitada.

La Alternativa 3, también en suelo industrial, ofrece condiciones intermedias en superficie (menor que la Alternativa 1 pero suficiente) y distancia de evacuación (3.686 metros). Su entorno presenta vegetación herbácea escasa y ausencia de árboles, con una menor capacidad de apantallamiento visual, lo que incrementa el impacto paisajístico. Además, el proyecto sería visible desde áreas sensibles como el casco urbano de Alcúdia y vías principales, complicando su integración visual. Aunque técnicamente es viable y no presenta restricciones ambientales severas, su ubicación en

una nave industrial existente implica ciertos condicionantes operativos y limita la flexibilidad para futuras ampliaciones.

En cuanto a los usos actuales y económicos, la Alternativa 1 muestra un uso agrícola residual sin actividad económica activa, lo que facilita la implantación sin conflictos productivos ni sociales significativos, aunque implica superar trámites administrativos por tratarse de suelo rústico. Las Alternativas 2 y 3, al estar en zonas industriales, presentan menos barreras administrativas pero cuentan con limitaciones técnicas y visuales relevantes.

En resumen, considerando todos los factores técnicos, ambientales, paisajísticos, económicos y administrativos, la Alternativa 1 es la opción más equilibrada, sostenible y viable para la implantación del sistema de almacenamiento energético BESS. Esta alternativa permite cumplir con los objetivos de transición energética, minimizando impactos y optimizando recursos, mientras que las otras opciones presentan limitaciones importantes que dificultan su ejecución y operación.

6. Descripción del proyecto

Tras realizar el análisis y la comparación de las diferentes alternativas, y seleccionar la opción más viable, se procede a la descripción detallada del proyecto. Esto incluye las acciones necesarias en las distintas fases de este, tales como la construcción, la operación y, si fuera necesario, el desmantelamiento.

6.1 Ubicación

El BESS Port d'Alcúdia se pretende ubicar en una única parcela con capacidad suficiente para albergar los elementos de almacenamiento y auxiliares de los dos proyectos en cuestión, siendo la siguiente:

	Parcela 1
Ubicación	Polígono 3 Parcela 172, Tm Alcúdia
Referencia catastral	07003A003001720000LW
Superficie según catastro	8.914 m ²

La parcela está situada en una zona rústica de transición a las afueras del poblado, concretamente a unos 300 metros de manera aproximada al núcleo urbano de la Platja d'Alcúdia y a 500 de la zona del puerto comercial, siendo esta la población más cercana a la prevista situación de la instalación de almacenamiento. Con una superficie total de 8.914 metros cuadrados de los cuales se procederá a ocupar una porción de alrededor de 2.000 metros cuadrados. A continuación, se presenta la ubicación individual de la parcela y su correspondiente ficha catastral:

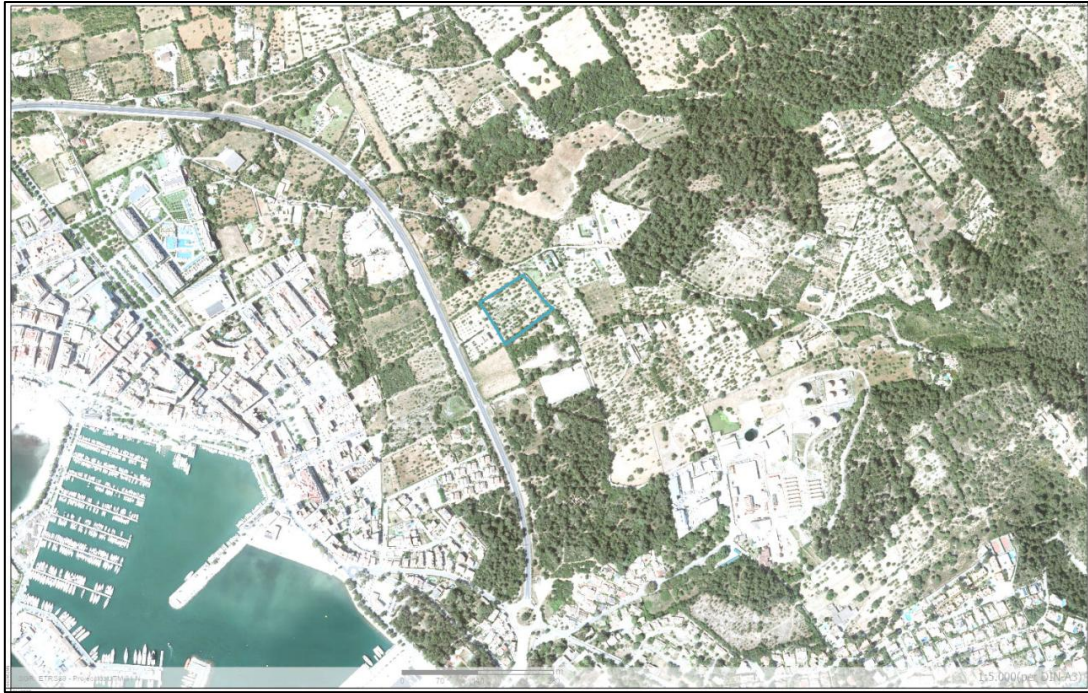


ILUSTRACIÓN 18 UBICACIÓN PARCELA PROYECTO POL 3 PAR 172



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 07003A003001720000LW

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
 Polígono 3 Parcela 172
 NA SALVADORA. ALCUDIA (ILLES BALEARS)

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

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	AM Almendro secoano	01	8.914

PARCELA

Superficie gráfica: 8.914 m2
 Participación del inmueble: 100,00 %
 Tipo:



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

ILUSTRACIÓN 19 DATOS CATASTRALES POL 3 PAR 172

6.2 Acceso viario

El acceso a la parcela destinada a la implementación del proyecto se realiza actualmente a través de un desvío desde la Ma-3460 la cual discurre desde Alcúdia hasta el puerto,

este vial se encuentra adecuadamente asfaltado y permite en la actualidad el paso de vehículos de gran tonelaje dado que la carretera transcurre desde el puerto comercial



ILUSTRACIÓN 20 DESVÍO MA-3460

En cuanto al vial de acceso procedente del desvío a la entrada principal de la parcela, se deberá tener en cuenta las dimensiones del mismo dado que actualmente se encuentra nivelado y asfaltado por lo que se deberá analizar la viabilidad del acceso.



ILUSTRACIÓN 21 VIAL DE ACCESO A LA PARCELA

6.3 Cerramientos de la parcela

La parcela objeto del proyecto dispone actualmente de un cerramiento perimetral tradicional de pared de piedra en seco, característico del entorno rural mallorquín. Este elemento presenta un estado de conservación heterogéneo, con tramos en buen estado estructural y otros parcialmente deteriorados o derruidos, lo que compromete su funcionalidad como delimitación efectiva del recinto y su integración paisajística.

Con el fin de preservar el valor patrimonial y paisajístico del cerramiento existente y garantizar la seguridad del recinto una vez implantado el sistema de almacenamiento energético BESS, se contempla una actuación de recuperación y consolidación de la pared de piedra en seco en aquellos tramos que lo requieran. Esta intervención se llevará a cabo empleando técnicas tradicionales y materiales compatibles con los originales, conforme a los criterios de conservación del patrimonio rural.

Adicionalmente, se prevé la instalación de un vallado cinegético en la parte superior del cerramiento, con el objetivo de reforzar la protección del perímetro. Este vallado se elevará hasta alcanzar una altura total de 2,20 metros sobre el nivel del terreno, considerando que la altura media del muro de piedra es de aproximadamente 1 metro. El diseño del cerramiento reforzado busca minimizar el impacto visual y ambiental, asegurando al mismo tiempo la seguridad operativa del sistema y el control de accesos al recinto.



ILUSTRACIÓN 22 ESTADO ACTUAL CERRAMIENTO Y ACCESO

6.4 Clasificación del suelo a ocupar

Los terrenos propuestos para emplazar el BESS son catalogados de manera distinta dependiendo de la fuente de consulta:

6.4.1 Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM)

Según el Plan Territorial Insular de la Isla de Mallorca en su tercera modificación, aprobada definitivamente el 11 de mayo de 2023, el conjunto parcelario presenta la siguiente calificación:

- Suelo rústico Área de Transición (AT)

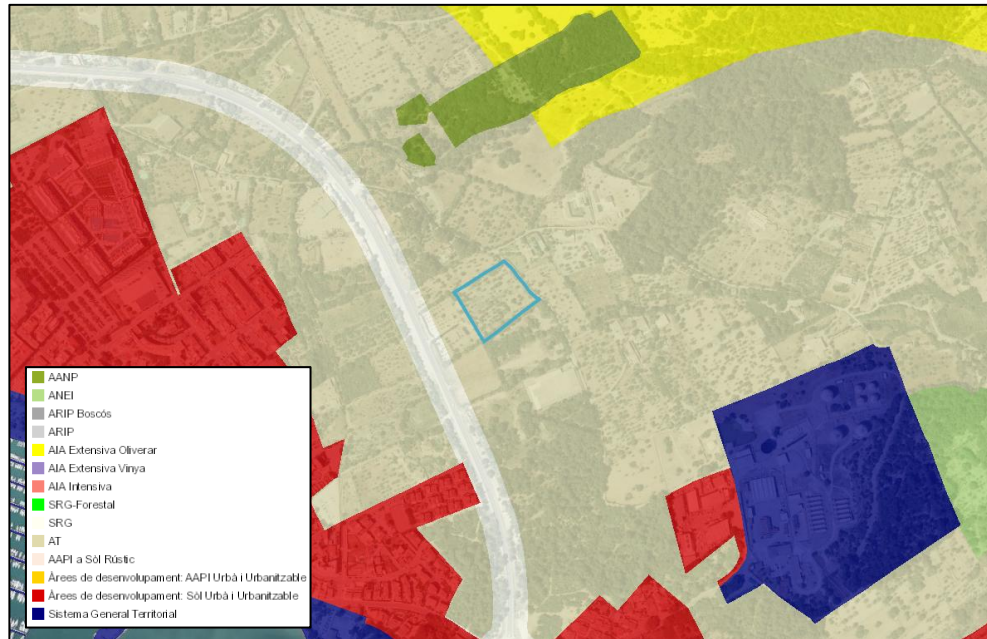


ILUSTRACIÓN 23 MAPA CATALOGACIÓN SUELO PTIM

6.4.2 Mapa Urbanístico y NNSS del Ayuntamiento de Alcúdia

El consistorio, presenta un mapa urbanístico con el planeamiento vigente actual, es un registro de carácter cartográfico que recoge toda la normativa y clasificación de los suelos a nivel municipal.

Según las NNSS y el Planeamiento urbanístico del municipio de Alcudia, en concreto las NNSS, el suelo del conjunto parcelario se puede clasificar como:

- Suelo rústico Área de Transición (AT-H)

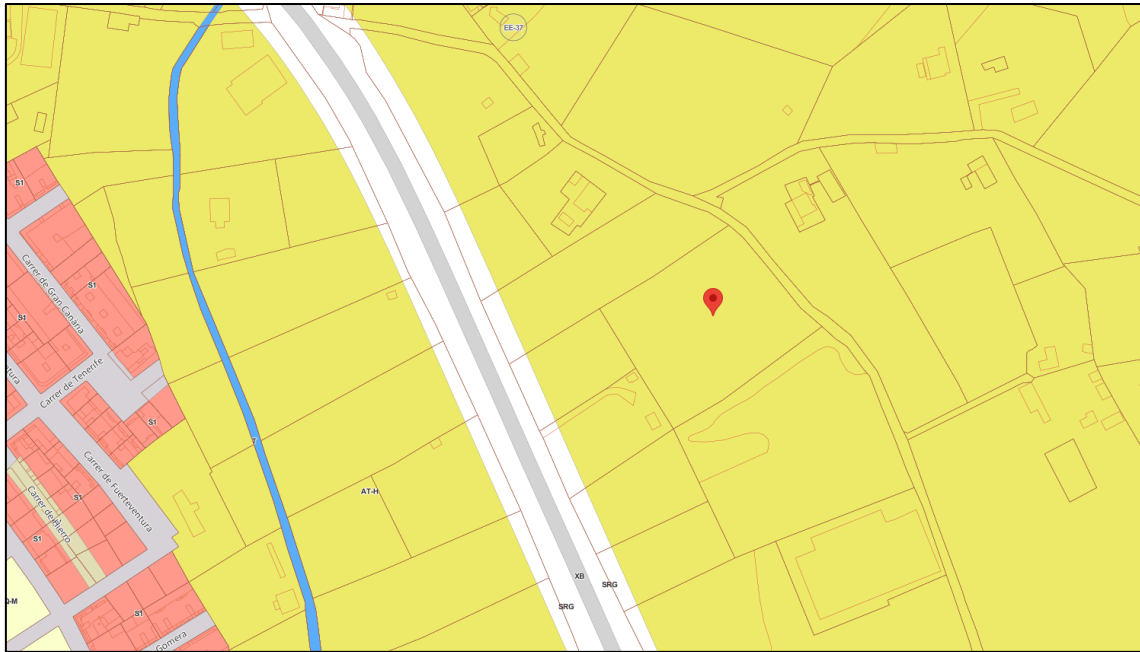


ILUSTRACIÓN 24 MAPA CATALOGACIÓN SUELO NNSS ALCUDIA

6.4.3 Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC)

El SIGPAC es una base de datos que permite identificar geográficamente las parcelas declaradas por los agricultores y ganaderos en cualquier régimen de ayudas relacionado con la superficie cultivada o aprovechada por el ganado. De esta manera se puede contemplar si una parcela o recinto se encuentra activo a nivel agronómico o se trata de un área en desuso o desatención.

Así pues, se observa como la parcela se compone de un único recinto con una superficie de 0,89 ha y una pendiente media del 6,40 % estando actualmente catalogada con un uso agrario de frutales de secano, concretamente se emplazan 128 almendros y 9 algarrobos dando un total de 137 pies arbóreos productivos en la parcela. El estado actual de estos es muy diverso y tras acudir de visita a la parcela se determina que muchos de ellos se encuentran en estado de desatención y no productivo.

Datos parcela							
Provincia	Municipio	Agregado	Zona	Polígono	Parcela	Superficie (ha)	Referencia Catastral
7 - ILLES BALEARS	3 - ALCÚDIA	0	0	3	172	0,8914	07003A00300172000LW

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Altitud (m)	Uso	*Subv (%)	*Subv (ha)	Coef.Regadío	Incidencias	Región (2)
1	0,8914	6,40	19	FS - FRUTOS SECOS			0		20

(*) Subvencionabilidad en pastos.

Tipo de Árbol								
Recinto	Almendro	Algarrobo	Avellano	Castaño	Nogal	Pistacho	Otras especies	Total
1	128	9	0	0	0	0	0	137

Resumen de datos de USOS de la parcela:		
Uso	Superficie Total (ha)	Superficie subvencionable en Pastos (ha)
FS - FRUTOS SECOS	0,8914	

6.4.4 Normas de ordenación territorial

El Pleno del Consell de Mallorca, en sesión celebrada el 10 de abril de 2025, acordó aprobar inicialmente la cuarta modificación del PTIM. No obstante, a pesar de que el acto administrativo de concesión del punto de conexión de la planta —y, por tanto, el inicio de las tareas de planificación y desarrollo del proyecto— se produjo con anterioridad, el promotor ha decidido adaptar el proyecto a la nueva normativa recogida en dicha aprobación inicial. En consecuencia, se establecen las siguientes disposiciones aplicables al presente proyecto de almacenamiento de energía:

Según:

Capítulo V Almacenaje y evacuación de energía

Norma 84. Criterios para la implantación de sistemas de almacenamiento autónomo de energía eléctrica (AP)

(...)

2. Se implantarán preferentemente en áreas de desarrollo urbano de uso distinto al residencial, turístico, dotacional o mixto

3. En el caso de implantación en el suelo rústico se consideran uso condicionado en el caso de que se sitúen totalmente en la categoría de área de transición (AT) que no esté en torno a un área de desarrollo urbano de uso residencial, turístico, dotacional o mixto o bien que se sitúen en una franja de 100 metros en torno a subestaciones eléctricas de transporte ubicadas en suelo rústico común, siempre que se adopten las medidas de seguridad y de integración ambiental y paisajística apropiadas.

Así pues, se establece el cumplimiento de la norma 84 de la modificación cuarta del PTIM al estar situada la propuesta de implantación en un área de transición (AT) en suelo rústico del municipio de Alcúdia, estando la parcela situada a 260 metros del núcleo residencial más cercano y por ende no estando en torno a un área de uso residencial, turístico, mixto o dotacional y por tanto teniendo un uso apto.

6.5 Características del proyecto

La instalación descrita en este proyecto está compuesta por 24 contenedores estándar de 20 pies que albergan baterías de litio hierro fosfato (LiFePO₄). Cada uno de estos contenedores incorpora un sistema PCS (Power Conversion System) integrado, encargado de realizar la conversión bidireccional de energía entre corriente continua (CC) y corriente alterna (CA). Esto permite tanto la carga como la descarga de las baterías de forma eficiente y controlada.

A la salida de estos contenedores de baterías, se ubican los cuatro centros transformadores que actúan como equipos elevadores de tensión. Su función es transformar la baja tensión de salida (690 V) generada por las baterías a media tensión (15 kV), adecuada para la inyección a la red eléctrica. Este contenedor está diseñado

como una solución integral, ya que alberga en su interior los principales componentes necesarios: cuadros de baja tensión, cuadros de filtrado, transformador de media tensión y una unidad de maniobra.

Cada equipo elevador está dimensionado para conectar hasta seis contenedores de baterías y que debido a las características del punto de conexión se establecerán dos bloques de almacenamiento o proyectos, cada uno compuesto por 12 contenedores de 5,64 MWh con sus correspondientes cuatro inversores de 2,946 MW, totalizando una potencia de 11,784MW y 67,68MWh de almacenamiento por bloque que sumado a los dos bloques existentes totalizan 24 contenedores de baterías, 8 inversores y 4 transformadores para totalizar 23,568 MW y 135,36 MWh a 6 horas,

Los dos bloques de almacenamiento se conectarán mediante una línea subterránea de media tensión (15 kV) a los Centros de Maniobra y Medida (CMM), desde donde partirá la línea de evacuación eléctrica compartida hasta las barras de la Subestación Eléctrica de Alcudia. Para garantizar una integración ambiental adecuada, la línea de evacuación propuesta será privada, subterránea y de 1.330 metros de longitud, discurriendo íntegramente bajo vial público desde el CMM hasta el punto de conexión en la subestación. Esta solución evita impactos visuales, reduce la afección sobre el paisaje y minimiza interferencias con la fauna local.

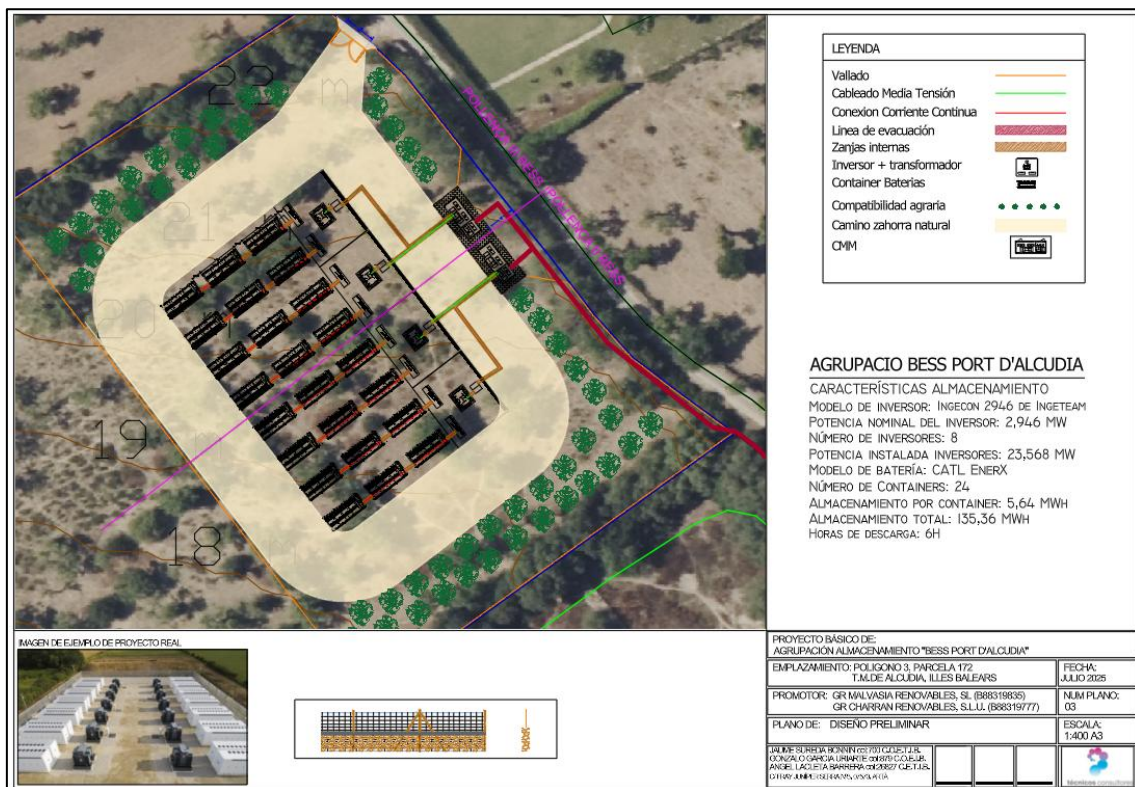


ILUSTRACIÓN 25 PLANO BESS PORT D'ALCÚDIA

6.5.1 Contenedores de almacenamiento

Como parte del sistema de almacenamiento de energía, se instalarán un total de cuatro (24) contenedores de baterías, modelo CATL EnerX, cada uno con una capacidad de almacenamiento individual de 5,64 MWh, lo que equivale a 5.640 kWh por unidad. En

conjunto, el sistema dispondrá de una capacidad total de 135.360 kWh (135,36 MWh), lo que permitirá una gestión energética eficiente y una respuesta rápida ante variaciones en la red eléctrica.

Cada contenedor tiene formato marítimo estándar de 20 pies, con dimensiones aproximadas de 6 metros de largo, 2,4 metros de ancho y 2,8 metros de alto. Estos contenedores han sido especialmente diseñados y acondicionados para alojar de forma segura los racks de baterías de ion-litio, garantizando tanto su protección física como un entorno controlado de operación.



ILUSTRACIÓN 26 DETALLE DEL CONTENEDOR CATL ENERX

En el interior se encuentran dispuestos los módulos de baterías, organizados en racks y conectados en configuración serie-paralelo para alcanzar los niveles de tensión requeridos por el sistema. Cada contenedor incorpora un sistema de gestión de baterías (BMS) que supervisa constantemente parámetros críticos como la temperatura, el estado de carga (SOC), el estado de salud de las celdas (SOH), la corriente y el voltaje, además de incluir protecciones ante posibles incidencias como sobrecalentamientos o sobrecargas.

Para asegurar un funcionamiento adecuado y prolongar la vida útil de las baterías, los contenedores están equipados con sistemas de climatización activa (HVAC) y sistemas de detección y extinción de incendios (PCI). Estas medidas aseguran que las condiciones

internas se mantengan dentro de los márgenes operativos seguros establecidos por el fabricante.

La estructura metálica del contenedor está diseñada para operar en exteriores, con resistencia a agentes ambientales como lluvia, radiación solar y polvo. Cuenta con accesos controlados, cerraduras de seguridad, ventilación forzada y aislamiento térmico. Su diseño modular y compacto facilita tanto su transporte como su instalación sobre superficie nivelada, integrándose fácilmente con los demás equipos del sistema BESS (como inversores, transformadores y sistemas de control).

En conjunto, estos cuatro contenedores conforman una solución robusta, escalable y de alta densidad energética, adaptada para contribuir a la mejora de la calidad del suministro eléctrico, facilitar la integración de energías renovables y reducir la dependencia de fuentes convencionales de generación.

6.5.2 Inversores-Transformadores

Como parte esencial del sistema de almacenamiento, se instalarán ocho inversores destinados a adecuar los niveles de voltaje de salida de los sistemas de baterías para su correcta integración en la red eléctrica. En este proyecto se contempla la instalación de varias unidades utilizando el modelo Ingecon Sun Storage de INGETEAM a 2,946 MW, que incorpora todos los elementos necesarios en un sistema compacto y modular.

Este equipo integra el inversor en un contenedor de reducidas dimensiones 3,5 x 1,05x 2,215 y un peso de 2.800 kg todos los elementos eléctricos necesarios para transformar la energía de corriente alterna a corriente continua y poder operar de esta manera los módulos de almacenamiento.



ILUSTRACIÓN 27 INGETEAM INGECON SUN STORAGE

Por último y como elemento principal para aumentar la tensión de las baterías a la tensión nominal del punto de conexión 15 kV, se deberán instalar un total de 4 transformadores. El funcionamiento del centro de transformación consiste en recibir la energía eléctrica procedente de los contenedores de baterías, que se entrega en baja tensión (690 V en corriente alterna), y elevarla a media tensión (15 kV), adecuada para

su inyección a la red eléctrica o para su conducción hacia el centro de maniobra y medida del proyecto. Además, el mismo sistema incluye un transformador auxiliar de baja tensión (de 690 V a 400 V), que permite alimentar los servicios auxiliares de la instalación, como los sistemas de climatización, control, seguridad y comunicaciones.

Este centro de transformación cumple también funciones de protección y maniobra, ya que incorpora los interruptores y seccionadores necesarios tanto en el lado de baja como de media tensión, asegurando la desconexión segura en caso de incidencias y permitiendo tareas de mantenimiento sin riesgo eléctrico. Todo el sistema está diseñado para operar de forma automatizada y segura, y se integra en el esquema general de control de la planta.

El transformador está fabricado para resistir condiciones ambientales adversas, con envolvente metálica estanca, ventilación, accesos seguros y aislamiento térmico. Su diseño compacto y prefabricado permite un montaje rápido y reduce el impacto físico y visual en el emplazamiento.

En conjunto, el centro de transformación Alkargo de 6 MVA, recordemos que son necesarios un total de 4 para obtener una potencia total de 24 MVA, ofrece una solución integral, eficiente y segura para la interconexión del sistema BESS con la red eléctrica en media tensión, minimizando los trabajos de obra civil y optimizando la operación del conjunto de almacenamiento energético.



ILUSTRACIÓN 28 TRANSFORMADOR ALKARGO

6.5.3 Edificaciones auxiliares y vallado

Se ha proyectado un cierre perimetral para delimitar la zona destinada al sistema de almacenamiento, utilizando un vallado cinagético de paso ancho, cuya altura específica es de 2,2 m. Este tipo de vallado, ampliamente utilizado en entornos rurales e industriales, está diseñado para permitir el paso de animales pequeños sin comprometer la seguridad de las instalaciones, al tiempo que impide el acceso de fauna de mayor tamaño y personas no autorizadas. Su función principal es proteger los equipos del

proyecto de intrusiones, daños accidentales y actos vandálicos, al mismo tiempo que se minimiza el impacto sobre el entorno natural y la fauna local.

La estructura estará compuesta por postes de sujeción de sección circular, anclados directamente sobre el suelo, garantizando estabilidad y durabilidad frente a condiciones meteorológicas adversas. Adicionalmente, la valla se conectará a la red de tierras de la en tramos regulares, como medida de protección frente a posibles contactos eléctricos y para garantizar la equipotencialidad de la instalación. Para facilitar el acceso de vehículos de mantenimiento y operación, se instalará una puerta para vehículos con una apertura de 4,5 metros, adecuada para permitir el paso de vehículos pesados o de transporte especial asociados al funcionamiento del sistema de almacenamiento.

Con el objetivo de garantizar la preservación de las paredes de piedra en seco existentes en la parcela, el vallado se instalará respetando las zonas donde se localizan estos elementos. De este modo, se asegura su conservación y, en su caso, su restauración, favoreciendo tanto la integración paisajística del proyecto como la armonización con el entorno. Esta actuación contribuye a la protección de un elemento representativo del paisaje tradicional balear.

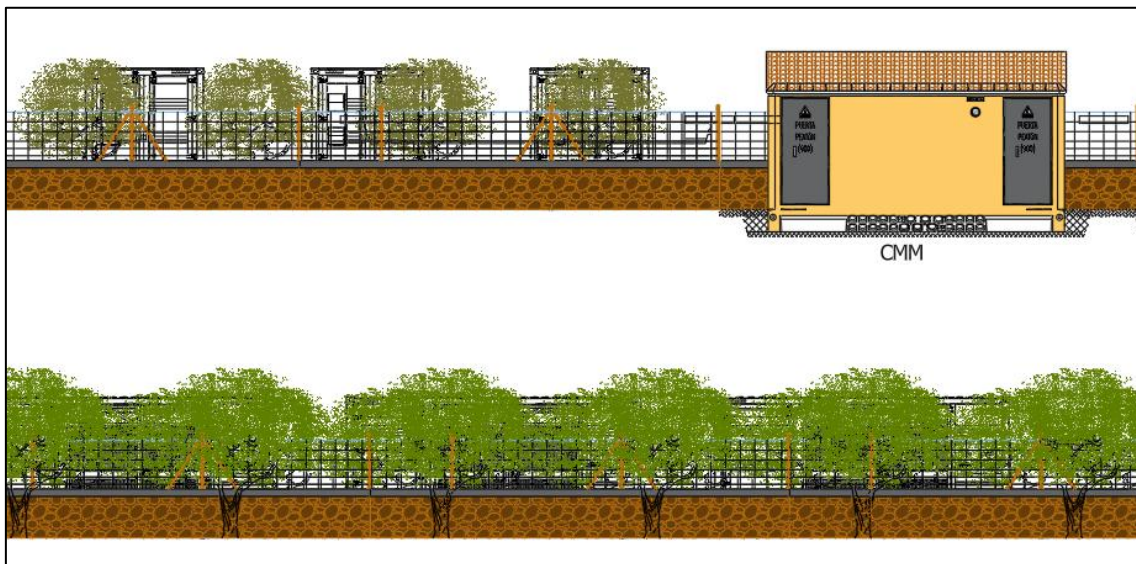


ILUSTRACIÓN 29 DETALLES CERRAMIENTO

6.5.4 Evacuación de energía

En el presente proyecto se contempla la evacuación de energía generada en media tensión mediante una red de 15 kV, conforme a las tensiones normalizadas en este tipo de instalaciones. La red se diseñará utilizando conductores de aluminio tipo RHZ1 12/20 kV con una sección de 240 mm², cumpliendo con los requisitos establecidos por la normativa UNE y el Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

La evacuación de la energía se organizará a través de un único circuito de media tensión (MT) de 15 kV. Este circuito conectará los centros de transformación (CT) con un Centro de Maniobra y Medida (CMM), donde se agruparán las líneas provenientes de los CTs. Desde el CMM, la energía será conducida hasta el punto de conexión final.

El dimensionamiento de los cables se ha realizado atendiendo a tres criterios fundamentales: la intensidad máxima en régimen permanente, la capacidad de soportar la corriente en condiciones de cortocircuito y la caída de tensión admisible. Para ello, se ha empleado la fórmula estándar para el cálculo de la intensidad:

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi)$$

Asimismo, la caída de tensión se ha determinado mediante la siguiente expresión:

$$\text{c.d.t} = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

En cuanto a las características de instalación, se ha previsto que por la misma canalización de media tensión discorra también un conductor de tierra o acompañamiento de cobre desnudo de 1x50 mm², encargado de conectar los distintos centros de transformación entre sí. Además, se instalará una red de comunicaciones con soporte en fibra óptica para posibilitar la monitorización y control del parque de baterías.

En lo que respecta a los tramos de la red, se han definido dos principales:

- Desde el CT1 al CMM: se dispone una longitud de 15 metros de cableado con sección 1x3x240 mm². La intensidad de operación es de 193,99 A y la caída de tensión calculada resulta insignificante, del 0,01 %.
- Desde el CMM al punto de conexión: se extiende un tramo de 1330 metros, con la misma sección de cable y la misma intensidad de operación (193,99 A). En este caso, la caída de tensión estimada es del 0,69 %, valor dentro de los márgenes permisibles.

Cabe destacar que no se prevén empalmes entre los tramos que conectan los diferentes CTs, garantizando así una mayor fiabilidad del sistema. Además, allí donde lo exijan las normativas autonómicas o las compañías distribuidoras, se utilizarán cables con grado de seguridad normal (S) o alta seguridad (AS), según proceda.

En conjunto, el diseño de la red de evacuación garantiza tanto la eficiencia operativa como el cumplimiento normativo, asegurando una transmisión adecuada de la energía generada hasta su punto de conexión final.

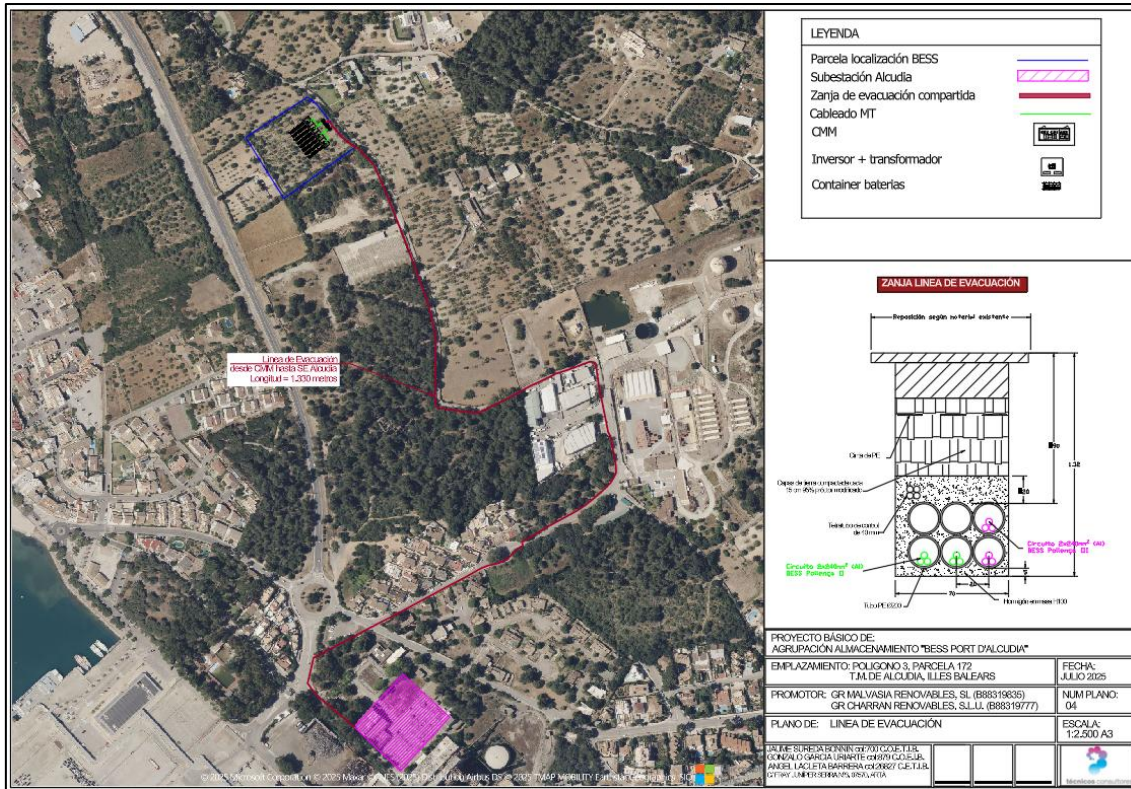


ILUSTRACIÓN 30 PLANO DE EVACUACIÓN

6.5.5 Ocupaciones y superficies previstas

A continuación, se resume la superficie ocupada por las plantas de almacenamiento, así como su relación con la superficie total de las parcelas.

Dirección	Instalación	Superficie total (m ²)	Superficie ocupada (m ²)	Ocupación
Polígono 3 parcela 172 T. M. Alcúdia	BESS Port d'Alcúdia	8.914	1.422	15,95 %

En los 1.422 m² de superficie ocupada poligonalmente se instalarán los siguientes elementos, sobre una cimentación.

- 24 x contenedores de 20' de baterías, de la marca CATL, modelo EnerX o similar.
- 8 PCS de la marca INGTEAM, modelo INGECON SUN STORAGE 2946.
- 4 x transformador de MT y sus respectivas celdas de MT.
- Infraestructura eléctrica CC, MT y AT que discurrirán en zanjas.
- 2 Centro de Maniobra y Medida.

	Número (ud)	Sup. Proyección horizontal unitaria (m ²)	Sup. Ocupada (m ²)
Contenedores baterías	24	15,82	379,68
PCS	8	3,675	29,4

Transformador	4	9,2	26,8
CMM	2	35	70,7
Total			515,88

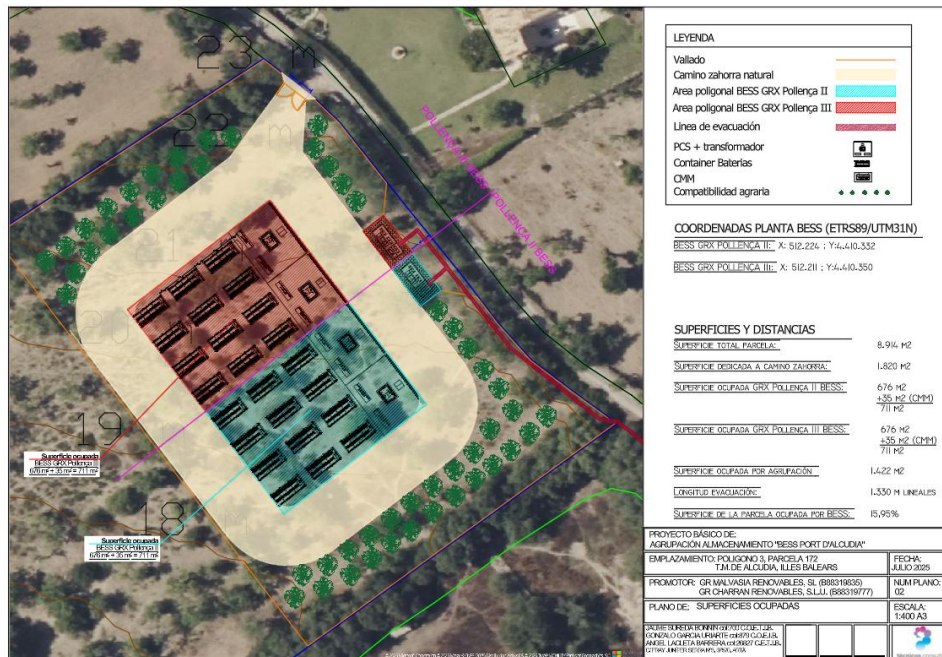


ILUSTRACIÓN 31 SUERFICIES OCUPADAS Y CONSTRUIDAS BESS PORT D'ALCÚDIA

6.5.6 Medidas de integración paisajística

Con el fin de garantizar una integración respetuosa de la instalación BESS en el entorno natural y agrario del Port de Pollença, así como de minimizar su impacto visual y ambiental, se han diseñado e incorporado una serie de medidas correctoras y de integración paisajística. Estas medidas tienen como objetivo preservar los valores ambientales, mejorar la percepción visual de la infraestructura, y fomentar una implantación coherente con el paisaje rural de la zona.

Las principales actuaciones previstas son las siguientes:

- Conservación y mejora del arbolado existente:

Se conservarán los ejemplares arbóreos presentes en la parcela, prestando especial atención a aquellos ubicados en la vertiente suroeste, que actúan como pantalla vegetal natural. Aquellos ejemplares que se vean afectados por la implantación serán trasplantados dentro de la misma parcela para reforzar la cobertura vegetal perimetral y mejorar la integración visual del proyecto.

- Integración estética de los elementos constructivos:

Los contenedores del sistema BESS serán adaptados visualmente mediante la aplicación de tratamientos cromáticos y texturales que los mimeticen con el entorno. Se emplearán acabados exteriores en tonos tierra, verdes y ocre, similares a los materiales y colores predominantes en edificaciones rurales de la zona, favoreciendo su integración visual.

- Plantación de especies vegetales autóctonas:

Se llevará a cabo una plantación perimetral de especies arbóreas y arbustivas autóctonas y de bajo requerimiento hídrico, como almendros (*Prunus dulcis*), algarrobos (*Ceratonia siliqua*) y olivos (*Olea europaea*), hasta alcanzar una densidad aproximada de 50 ejemplares. Esta medida contribuirá a reforzar la conexión ecológica y paisajística con el entorno mediterráneo, mejorando la continuidad visual y la percepción del conjunto.

- Generación de zonas verdes y reducción del suelo impermeabilizado:

La disposición de áreas arboladas y superficies vegetadas tiene como finalidad reducir la superficie impermeabilizada de la parcela, favoreciendo la infiltración natural del agua de lluvia y mejorando la gestión de escorrentías. Esta estrategia no solo ayuda a mantener el equilibrio hidrológico, sino que también incrementa el valor ecológico y paisajístico del emplazamiento.

Estas medidas forman parte de un compromiso firme con la sostenibilidad ambiental y la integración territorial del proyecto, y responden a criterios técnicos de minimización de impactos y de mejora del entorno. Con ellas se pretende no solo mitigar posibles afecciones, sino también aportar un valor añadido al paisaje rural del Port de Pollença.

En la siguiente tabla se detalla un presupuesto de las plantaciones a realizar teniendo en cuenta todos los pies arbóreos, así como la mano de obra:

Concepto	Unidades	Precio unitario €	Subtotal €
Olivo	50	45	2.250
Mano de obra	50	32	1.600
Total estimado			3.850



ILUSTRACIÓN 32 MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJISTICA

6.5.7 Subestaciones eléctricas transformadoras

Debido a las características técnicas específicas del proyecto, así como a las condiciones establecidas por el punto de conexión otorgado por el gestor de red, no será necesaria la construcción de una subestación elevadora-transformadora dentro del ámbito del proyecto. Esta decisión se fundamenta en que tanto la evacuación de la energía generada como la interconexión con la infraestructura eléctrica existente se realizarán directamente en media tensión, a 15 kV, lo que simplifica considerablemente el esquema de conexión.

Normalmente, en instalaciones de almacenamiento de gran capacidad, especialmente aquellas integradas en redes de transporte o distribución de alta tensión, es común requerir una subestación intermedia encargada de elevar la tensión de salida a niveles superiores (como 66 kV o 132 kV), adecuados para la conexión a redes de transporte. Sin embargo, en este caso concreto, el proyecto ha sido diseñado para operar en un nivel de tensión más contenido (15 kV), compatible directamente con la red de distribución existente en el municipio de Alcúdia.

Esto ha sido posible gracias a que el punto de conexión asignado, situado en la Subestación Eléctrica de Alcudia, se encuentra dentro del rango de operación en media tensión, permitiendo una interconexión directa y eficiente sin necesidad de transformación adicional. Como resultado, se eliminan tanto los costes económicos como los impactos ambientales y espaciales asociados a la construcción de una subestación transformadora, lo cual supone una optimización técnica, económica y territorial del proyecto.

Asimismo, la ausencia de una subestación elevadora evita la necesidad de ocupar mayor superficie de suelo, reduce las emisiones electromagnéticas asociadas, simplifica las tareas de mantenimiento, y minimiza el impacto visual sobre el entorno rural, preservando así la coherencia paisajística del área de implantación. Esta solución también mejora los plazos de ejecución del proyecto, al reducir la complejidad de las infraestructuras requeridas.

6.6 Residuos estimados

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada mediante decisión de la comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Los tipos de residuos corresponden al capítulo 17 de la citada Lista Europea, titulado "Residuos de la construcción y demolición" y al capítulo 15 titulado "Residuos de envases".

A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características, si bien no tienen por qué generarse toda la tipología de residuos, estos son los más comunes a efectos constructivos en una obra de estas características:

Tipo de Residuo	Código LER	Posible Origen
Residuos de construcción y demolición (RCD)	17 01 01 – Hormigón	Demolición o preparación del terreno, cimentaciones y estructuras.
	17 01 03 – Tejas y ladrillos	Demolición de edificaciones o estructuras existentes.
	17 01 07 – Vidrio	Desmontaje de ventanas, fachadas o estructuras de vidrio.
	17 01 10 – Residuos de yeso	Demolición de tabiques, revestimientos o elementos interiores de construcción.
	17 01 11 – Residuos mixtos de construcción	Residuos generados por la demolición general, sin sustancias peligrosas.
Residuos de envases	15 01 01 – Envases de papel y cartón	Embalajes utilizados para materiales y equipos de construcción.
	15 01 02 – Envases de plástico	Embalajes de materiales, equipos o productos

		durante el transporte y almacenamiento.
	15 01 04 – Envases de madera	Embalajes de madera usados para transportar equipos o maquinaria.
Tipo de Residuo	Código LER	Posible Origen
	15 01 06 – Envases de vidrio	Envases de productos entregados en vidrio, como materiales de construcción o productos químicos.
	15 01 10 – Envases vacíos de metal o plástico contaminados	Envases vacíos de productos utilizados en la obra, contaminados por residuos o sustancias.
	15 01 11 – Aerosoles	Envases de aerosoles utilizados durante la obra o mantenimiento.
Residuos peligrosos	15 02 02 – Absorbentes contaminados	Trapos, toallas o materiales absorbentes contaminados con sustancias peligrosas (aceites, productos químicos).
	15 01 10 – Envases vacíos de productos químicos	Envases de productos químicos que no están vacíos o contaminados.
	17 04 11 – Cables con componentes peligrosos	Cables eléctricos contaminados con sustancias peligrosas (algunos materiales aislantes o recubrimientos).
Residuos metálicos	17 04 05 – Hierro y acero	Restos de materiales metálicos provenientes de la construcción o instalación de estructuras.
	17 04 07 – Metales no ferrosos (ej. cobre, aluminio)	Restos de cables, estructuras metálicas o maquinaria desechada.
Residuos de madera	17 02 01 – Madera sin tratar	Restos de madera proveniente de

		estructuras, encofrados o embalajes.
	17 02 02 – Madera pintada o tratada con productos químicos	Madera pintada o tratada utilizada en la construcción, que requiere eliminación especial.
Tipo de Residuo	Código LER	Posible Origen
Residuos plásticos	17 02 03 – Plásticos	Restos de plásticos usados en la construcción o embalajes.
	17 04 09 – Plásticos con sustancias peligrosas (ej. PVC)	Plásticos que contienen aditivos peligrosos, como PVC, usados en cables o recubrimientos.
Residuos de cables eléctricos	17 04 11 – Cables sin sustancias peligrosas	Cables de cobre, aluminio o materiales similares sin recubrimientos peligrosos, derivados de instalaciones.
	17 04 12 – Cables con sustancias peligrosas	Cables de equipos eléctricos, baterías o sistemas con materiales peligrosos (como aislamiento con PVC).
Residuos no clasificados	20 01 01 – Papel y cartón	Restos de embalajes de materiales y documentos generados durante la construcción o por el personal de obra.
	20 01 39 – Plásticos	Material plástico proveniente de envases o embalajes de equipos y maquinaria.
	20 03 01 – Residuos sólidos urbanos (RSU)	Restos de comida, productos de limpieza o residuos personales generados por los trabajadores.
Residuos electrónicos y componentes del sistema BESS	16 02 14 – Equipos electrónicos, baterías y componentes defectuosos	Equipos y componentes electrónicos defectuosos durante la instalación del BESS, como baterías y circuitos.

Residuos derivados de la excavación	17 05 04 – Tierras y rocas	Material generado durante la excavación para la instalación de infraestructura o equipos subterráneos.
Tipo de Residuo	Código LER	Posible Origen
Residuos de pintura y revestimientos	08 01 11 – Residuos de pinturas, tintas y barnices	Restos de pinturas y barnices usados en la protección de estructuras o equipos del BESS.
	08 01 12 – Pinturas y recubrimientos con metales pesados	Pinturas o recubrimientos que contienen metales pesados, utilizados en protección y acabados.
Residuos de productos químicos	07 01 06 – Residuos de productos químicos utilizados para limpieza o mantenimiento	Restos de productos químicos usados en la limpieza y mantenimiento de maquinaria, herramientas y equipos.
Residuos de aceites y lubricantes	13 01 10 – Aceites hidráulicos minerales no clorados	Aceites usados en maquinaria y equipos hidráulicos o generadores eléctricos
	13 02 05 – Aceites de motor, de transmisión y lubricantes no clorados	Aceites de maquinaria de construcción o equipos móviles utilizados en el proyecto.
	13 02 06 – Aceites de motor, de transmisión y lubricantes clorados	Aceites de vehículos o equipos contaminados, como generadores o grúas
	13 07 01 – Combustibles líquidos	Restos de combustibles líquidos usados en maquinaria o generadores
Residuos textiles y de protección personal	15 02 03 – Materiales absorbentes, filtros y ropa de protección contaminada	Ropa de protección (guantes, trajes) y filtros contaminados durante las labores de construcción
Residuos de baterías y acumuladores	16 06 01 – Baterías de plomo	Baterías usadas para maquinaria o equipos durante la obra, fuera de uso o defectuosas.

	16 06 04 – Baterías alcalinas	Baterías usadas para equipos de medición o dispositivos de energía durante la obra.
	16 06 05 – Baterías de ion-litio	Baterías de ion-litio usadas en sistemas BESS que requieren reemplazo o mantenimiento.
Tipo de Residuo	Código LER	Posible Origen
Residuos de gases refrigerantes	14 06 01 – Clorofluorocarbonos (CFC)	Gases refrigerantes usados en sistemas de climatización o refrigeración de equipos.
	14 06 03 – Otros disolventes y gases refrigerantes	Gases refrigerantes alternativos usados en sistemas de control de temperatura de equipos.
Residuos de soldadura y metalurgia	12 01 13 – Polvos y partículas metálicas	Residuos de trabajos de soldadura durante la instalación de estructuras metálicas.
	12 01 21 – Residuos de electrodos y varillas de soldadura	Restos de electrodos y materiales de soldadura durante el ensamblaje de estructuras metálicas.
Residuos de adhesivos y sellantes	08 04 09 – Adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos	Restos de adhesivos usados en la instalación de componentes o estructuras.
	08 04 10 – Adhesivos y sellantes sin disolventes	Adhesivos y sellantes empleados en las uniones o fijación de elementos del BESS.
Residuos de vidrios especiales y fibras	10 11 12 – Fibra de vidrio o lana mineral no peligrosa	Restos de materiales aislantes, como fibra de vidrio, usados en la construcción de la infraestructura.
	17 06 04 – Materiales aislantes no peligrosos	Materiales aislantes empleados para protección térmica o acústica.
	17 06 05 – Materiales aislantes peligrosos	Materiales aislantes peligrosos (ej. amianto), si

		estuviera presente en reformas o equipos antiguos.
--	--	--

6.6.1 Residuos en fase de obra y construcción

La construcción de un sistema de almacenamiento de energía con baterías (BESS) en Alcúdia generará diferentes tipos de residuos durante su fase de obra. Estos residuos provienen de los materiales utilizados para la instalación de los contenedores de baterías, inversores, la infraestructura de media tensión, y otros componentes del proyecto.

La gestión adecuada de estos residuos es fundamental para cumplir con las normativas ambientales y optimizar la sostenibilidad del proyecto. A continuación, se presentan las estimaciones de los residuos que podrían generarse, ajustadas a las características del proyecto, como la instalación de 24 contenedores de baterías, ocho inversores, cuatro transformadores y una zanja de media tensión de 1.220 metros de longitud.

Durante la construcción, los principales residuos que se generarán provienen de los materiales de construcción (como hormigón, metales, plásticos y envases), así como de las tierras excavadas. A continuación, se detallan las estimaciones ajustadas para cada tipo de residuo:

Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

- Hormigón (17 01 01): Aunque el hormigón es un material utilizado mayoritariamente en la construcción, es probable que se generen pequeños residuos derivados de sobrantes de mezcla, cortes o roturas. Se estima que aproximadamente el 1% del volumen de hormigón utilizado (150 m³) se generará como residuo, lo que equivale a 3.6 toneladas (3,600 kg) de hormigón residual.
- Residuos Mixtos de Construcción (17 01 11): Son aquellos residuos que resultan de la mezcla de diferentes materiales de construcción que no se clasifican adecuadamente. En este caso, se espera que representen aproximadamente el 3% de los residuos generados en la obra, lo que equivale a 1,800 kg.

Residuos de Envases

- Envases de papel y cartón (15 01 01): Los materiales de embalaje, como el cartón y el papel, serán generados en cantidad considerable durante la obra. Se estima que se generarán 2,000 kg de residuos de cartón y papel.
- Envases de plástico (15 01 02): De manera similar, los envases de plástico utilizados para empaquetar equipos o materiales se estiman en 1,000 kg.
- Envases vacíos de metal o plástico contaminados (15 01 10): En menor cantidad, se generarán envases vacíos que contienen residuos peligrosos o aceites. La estimación de estos residuos es de 500 kg.

Residuos Peligrosos

- Absorbentes contaminados (15 02 02): Los trapos y materiales absorbentes contaminados por aceites y otros líquidos usados durante el mantenimiento de maquinaria o la instalación de los sistemas se estiman en 200 kg.
- Cables con componentes peligrosos (17 04 11): Los cables eléctricos, especialmente aquellos con PVC u otros componentes peligrosos, representarán un pequeño porcentaje del total de cables instalados. Se estima que se generarán 250 kg de residuos de cables peligrosos.

Residuos Metálicos

- Hierro y acero (17 04 05): Durante la instalación de los contenedores y los inversores, se generarán residuos de metales ferrosos como hierro y acero. La estimación es de 3,000 kg.
- Metales no ferrosos (17 04 07): Los metales no ferrosos, como el cobre y el aluminio, provenientes de cables y componentes electrónicos, se estiman en 1,000 kg.

Residuos de Excavación

- Tierras y rocas (17 05 04): La excavación para la instalación de la infraestructura de media tensión generará residuos de tierras y rocas. Sin embargo, dado que el 99% de las tierras extraídas se reutilizarán, la cantidad de residuos generados será mínima. Se estima que se generarán 2,000 kg de tierra y rocas no reutilizables.

La siguiente tabla resume la estimación de residuos generados en la fase de construcción del proyecto BESS Port d'Alcudia, teniendo en cuenta las diferentes tipologías de residuos y su origen:

Tipo de Residuo	Cantidad Estimada
Hormigón (17 01 01)	3,600 kg
Residuos Mixtos de Construcción (17 01 11)	1,800 kg
Envases de papel y cartón (15 01 01)	2,000 kg
Envases de plástico (15 01 02)	1,000 kg
Envases contaminados (15 01 10)	500 kg
Absorbentes contaminados (15 02 02)	200 kg
Cables peligrosos (17 04 11)	250 kg
Hierro y acero (17 04 05)	3,000 kg
Metales no ferrosos (17 04 07)	1,000 kg
Tierras y rocas (17 05 04)	2,000 kg

La estimación de residuos generados en la fase de obras del proyecto BESS refleja una variedad de residuos derivados principalmente de la construcción, el embalaje de materiales y la excavación para la infraestructura de media tensión. Si bien la mayor

parte del hormigón y las tierras excavadas serán reutilizadas, es esencial gestionar correctamente los residuos peligrosos, los metales y los plásticos para cumplir con las normativas ambientales.

Este análisis proporciona una base para la planificación y gestión eficiente de los residuos durante la construcción, permitiendo a los responsables del proyecto tomar decisiones informadas sobre la segregación, tratamiento y disposición final de estos materiales.

6.6.2 Medidas de prevención y manejo de residuos en fase de obra

La gestión eficiente y responsable de los residuos generados durante la fase de obras es esencial para minimizar el impacto ambiental y cumplir con las normativas locales e internacionales. En el caso del proyecto de instalación de un sistema de almacenamiento de energía con baterías (BESS) en Alcúdia, se identifican varias tipologías de residuos que, si no se gestionan adecuadamente, podrían generar efectos negativos tanto a nivel ambiental como en términos de costes asociados al manejo y disposición final de los mismos. A continuación, se detallan las principales medidas de prevención y manejo de residuos durante la obra, adaptadas a las características del proyecto.

Prevención de Residuos en la Fase de Diseño y Planificación

Antes de iniciar la obra, es fundamental que el diseño y la planificación del proyecto consideren estrategias para reducir al máximo la cantidad de residuos generados. Entre las medidas más destacadas se incluyen:

- Selección de materiales: Optar por materiales de construcción con menor volumen de residuos, tales como contenedores de baterías y estructuras que generen poca chatarra o restos durante su instalación. Además, el uso de materiales reciclados o reutilizables, como envases de cartón reciclado y plásticos de bajo impacto, contribuirá a reducir el volumen de residuos al final de la obra.
- Optimización de procesos de construcción: Planificar cuidadosamente las cantidades de materiales y maquinaria necesarias para evitar sobrantes y cortes innecesarios. La estandarización de los tamaños de los componentes también puede reducir la generación de residuos durante la obra.

Medidas para la Reducción de Residuos en el Sitio de Obra

Durante la ejecución de la obra, es crucial implementar prácticas que minimicen la generación de residuos. A continuación, se detallan algunas medidas que se pueden tomar para cada tipo de residuo identificado:

- Hormigón (17 01 01): A pesar de que se generará una pequeña cantidad de residuos de hormigón debido a sobrantes o daños durante la obra, se debe trabajar en estrecha colaboración con los contratistas para ajustar las cantidades de mezcla y evitar excesos. Además, es recomendable que el hormigón residual se recicle siempre que sea posible, usándolo para otros trabajos de infraestructura o como material de base para nuevas construcciones.

- Residuos Mixtos de Construcción (17 01 11): La separación en origen de los residuos es clave para evitar que los materiales se mezclen, lo que dificultaría su reciclaje y tratamiento. Implementar un sistema de segregación de residuos en el sitio de obra, en el que se separen los metales, plásticos, madera y otros residuos reciclables, garantizará que los residuos mixtos sean mínimos.

Manejo y Reciclaje de Residuos

Una vez que los residuos han sido generados, es necesario contar con un plan de manejo que garantice su adecuada disposición, minimizando su impacto ambiental:

- Envases de papel, cartón y plástico (15 01 01, 15 01 02): Los envases derivados del embalaje de materiales y equipos deben separarse en el sitio de obra en contenedores específicos para facilitar su reciclaje. Se pueden establecer acuerdos con empresas de reciclaje que se encarguen de la recolección y tratamiento de estos materiales. En el caso de los plásticos, se debe priorizar el uso de plásticos reciclables y evitar aquellos que contengan sustancias peligrosas.
- Residuos peligrosos (15 02 02, 17 04 11): Los residuos peligrosos, como los absorbentes contaminados por aceites y los cables con componentes peligrosos, deben ser gestionados de acuerdo con la normativa vigente. Estos residuos deben ser almacenados en contenedores adecuados y etiquetados correctamente para evitar contaminaciones. Asimismo, se debe gestionar su transporte a instalaciones especializadas para su tratamiento o disposición final.
- Metales ferrosos y no ferrosos (17 04 05, 17 04 07): Los residuos metálicos deben ser segregados y enviados a centros de reciclaje especializados en metales. Además, se deben evitar las pérdidas de metales valiosos y promover la reutilización de materiales metálicos que sean recuperables durante la obra.
- Tierras y rocas (17 05 04): Las tierras excavadas representan un volumen considerable de residuos, pero la política de reutilización del 99% de estos residuos en el proyecto BESS contribuye significativamente a la reducción de desechos. Se recomienda que la tierra sobrante se almacene en zonas adecuadas para su reutilización futura, por ejemplo, en la construcción de caminos o rellenos. La pequeña cantidad de tierra no reutilizable debe ser gestionada adecuadamente para evitar la contaminación del suelo o el agua.

Establecimiento de un Punto Verde en la Obra

Para asegurar la correcta segregación y manejo de los residuos, se establecerá un punto verde en el sitio de la obra. Este punto verde consistirá en una zona específica equipada con contenedores separados para cada tipología de residuo. Los contenedores estarán claramente etiquetados y serán accesibles para todos los trabajadores del proyecto. Los principales contenedores incluirán:

- Contenedores para residuos orgánicos (si se generan en el sitio),
- Contenedores para residuos reciclables (plásticos, papel, cartón),

- Contenedores para metales (ferrosos y no ferrosos),
- Contenedores para residuos peligrosos (como aceites, trapos contaminados y cables con componentes peligrosos),
- Contenedores para residuos de construcción (hormigón, ladrillos, vidrio).

Este punto verde permitirá que todos los residuos sean segregados desde su origen, facilitando el reciclaje y la correcta disposición final de los mismos. Además, ayudará a minimizar el riesgo de contaminación del entorno y mejorará la trazabilidad de los residuos generados.

Formación y Sensibilización del Personal

La formación del personal es una de las medidas clave para garantizar una gestión eficaz de los residuos. Todos los trabajadores deben estar informados sobre las prácticas adecuadas de segregación, manejo y disposición de residuos. Además, se deben organizar sesiones periódicas de sensibilización sobre la importancia de reducir la cantidad de residuos generados, así como sobre las técnicas para reciclar y reutilizar materiales siempre que sea posible.

Plan de Seguimiento y Control

Es esencial establecer un sistema de seguimiento y control de los residuos generados. Este sistema debe permitir monitorear los volúmenes de residuos producidos, las cantidades recicladas, los destinos finales y la correcta segregación. El control adecuado de los residuos garantiza que se cumplan los objetivos de reducción, reciclaje y reutilización establecidos al inicio del proyecto.

6.6.3 Residuos en fase de operación y mantenimiento

La fase de operación y mantenimiento de un sistema de almacenamiento de energía con baterías (BESS) es crucial para garantizar su funcionamiento eficiente y su longevidad. Durante esta etapa, se generarán residuos principalmente relacionados con el mantenimiento de equipos, como los inversores, las baterías y los cables, así como con las actividades de limpieza y reparación de las instalaciones.

El proyecto BESS se basa en el uso de baterías de iones de litio, que se espera tengan una vida útil de 16 años. Aunque las baterías solo serán reemplazadas en un 5% de su capacidad total a lo largo de este tiempo, los residuos generados por estas y otros componentes del sistema deben gestionarse adecuadamente, cumpliendo con las normativas europeas vigentes.

A continuación, se detallan los tipos de residuos más comunes que podrían generarse durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto BESS en Alcúdia, así como las cantidades aproximadas de cada tipo de residuo.

Durante esta fase, los residuos más comunes provendrán principalmente de los componentes del sistema BESS, como las baterías, los inversores, los cables y los equipos

de mantenimiento. A continuación, se detallan las estimaciones ajustadas para cada tipo de residuo:

Residuos de Equipos Electrónicos y Componentes de la Instalación BESS

- Baterías de Iones de Litio Fuera de Uso (16 02 14): Las baterías de ion litio del sistema BESS tienen una vida útil de 16 años. Se estima que solo el 5% de las baterías instaladas deberán ser reemplazadas durante este período. Dado que el sistema cuenta con 10 contenedores de baterías de 5,5 toneladas cada uno, el 5% del total es aproximadamente 2,750 kg de baterías fuera de uso a lo largo de la vida útil del proyecto.

Según el Reglamento 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, que regula la gestión de los residuos de baterías, el productor es responsable de la gestión de los residuos derivados de las baterías. El impacto ambiental de la gestión de estos residuos recae sobre el lugar donde se realice el reciclaje, y no sobre el emplazamiento del sistema BESS.

- Inversores y Componentes Electrónicos Fuera de Uso (16 02 14): Durante la operación del sistema, algunos inversores y otros componentes electrónicos pueden necesitar ser reemplazados debido al envejecimiento o fallos. Estimando un ciclo de vida de 16 años para los inversores, se calcula que se generarán aproximadamente 5 toneladas de residuos electrónicos provenientes de inversores defectuosos o fuera de uso.

Residuos de Cables Eléctricos

- Cables Fuera de Uso (17 04 12): A lo largo de la vida útil del sistema BESS, algunos cables de la instalación pueden necesitar ser reemplazados debido a fallos o deterioro. Estimamos que se reemplazarán aproximadamente 2,000 kg de cables de baja tensión y 500 kg de cables de media tensión durante la fase de operación y mantenimiento.

Residuos de Productos Químicos

- Residuos de Productos Químicos de Mantenimiento (07 01 06): Durante las tareas de mantenimiento de los equipos, como los inversores y las baterías, se utilizarán productos químicos para la limpieza y el mantenimiento. Estos productos generarán residuos en forma de disolventes o aceites. Se estima que se producirán aproximadamente 500 kg de residuos derivados de estos productos químicos.

Residuos de Envases y Embalajes

- Envases de Plásticos y Metales (15 01 02 y 15 01 10): Los envases utilizados para los productos químicos, aceites y otros materiales de mantenimiento generarán residuos durante la fase de operación. Estos residuos provendrán principalmente de plásticos, metales y cartón. Se estima que se generarán

aproximadamente 1,000 kg de residuos de envases y embalajes durante esta fase.

Residuos de Mantenimiento y Limpieza

- Absorbentes Contaminados (15 02 02): Durante las tareas de mantenimiento y limpieza de la instalación, se generarán absorbentes contaminados, como trapos o toallas, especialmente si se manipulan productos químicos o aceites. Estimamos que se generarán alrededor de 200 kg de residuos de absorbentes contaminados.

Tipo de Residuo	Cantidad Estimada
Baterías de Iones de Litio Fuera de Uso (16 02 14)	2,750 kg
Inversores y Componentes Electrónicos Fuera de Uso (16 02 14)	5,000 kg
Cables Fuera de Uso (17 04 12)	2,500 kg
Residuos de Productos Químicos (07 01 06)	500 kg
Envases de Plástico y Metales (15 01 02 y 15 01 10)	1,000 kg
Absorbentes Contaminados (15 02 02)	200 kg

Durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto BESS Port d'Alcúidia, se generarán varios tipos de residuos, principalmente derivados de las baterías de iones de litio, los inversores, los cables y los productos utilizados para el mantenimiento. Si bien la vida útil de las baterías es de 16 años, solo un 5% de ellas se espera que sea reemplazado durante este tiempo, lo que resultará en aproximadamente 2,750 kg de baterías fuera de uso.

Además, la gestión de los residuos de las baterías debe cumplir con el Reglamento 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, que establece que el productor es responsable de la gestión de estos residuos y que el impacto ambiental de su reciclaje recae en el lugar de reciclaje, no en el emplazamiento del sistema BESS.

La correcta gestión de estos residuos es clave para garantizar la sostenibilidad del sistema y para cumplir con las normativas medioambientales. Las estimaciones presentadas servirán como base para planificar y gestionar adecuadamente los residuos durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto, minimizando el impacto ambiental y asegurando el cumplimiento de la legislación europea.

6.6.4 Medidas de prevención y manejo de residuos en fase de operación

En la fase de operación y mantenimiento del proyecto BESS, se generarán diferentes tipos de residuos. Para asegurar una gestión eficiente de estos residuos y minimizar su impacto ambiental, es necesario implementar un plan de medidas que contemple tanto la prevención de la generación de residuos como su adecuado manejo una vez generados. Este plan debe seguir las normativas europeas, incluidas las regulaciones sobre la gestión de baterías y otros residuos electrónicos.

Durante esta fase, se debe prevenir la generación de residuos mediante un adecuado mantenimiento de los equipos, la utilización responsable de productos químicos y la reducción del uso de materiales que generen residuos innecesarios. Sin embargo, inevitablemente se generarán residuos derivados de las baterías de iones de litio, inversores, cables y productos químicos usados en el mantenimiento.

Medidas de Prevención de la Generación de Residuos

El mantenimiento proactivo de los equipos es fundamental para reducir la generación de residuos. A través de un mantenimiento preventivo regular, se pueden prolongar la vida útil de las baterías, inversores y otros equipos, reduciendo la necesidad de reemplazos prematuros y, por ende, la generación de residuos. Esto incluye inspecciones regulares para asegurar que los inversores y las baterías estén en condiciones óptimas de funcionamiento.

Es importante que solo el 5% de las baterías se reemplacen durante la vida útil del proyecto, ya que la vida útil estimada de las baterías de iones de litio es de 16 años. Además, en el caso de los inversores, que tienen un ciclo de vida de aproximadamente 15 años, también se debe priorizar su reparación en lugar de su reemplazo, siempre que sea posible.

Por otro lado, la correcta manipulación de productos químicos durante las tareas de mantenimiento y limpieza puede minimizar la cantidad de residuos generados. Es fundamental utilizar productos de bajo impacto ambiental y almacenarlos de forma segura.

Manejo de los Residuos Generados

En cuanto a los residuos generados, es necesario implementar un sistema adecuado para su recogida, almacenamiento, clasificación y disposición. Los residuos deben ser clasificados y almacenados en áreas específicas, seguras y etiquetadas, según su tipo y peligrosidad. Esto permitirá su posterior reciclaje o disposición final de manera adecuada.

Uno de los residuos más importantes a gestionar serán las baterías de iones de litio fuera de uso, que se estima que solo representarán el 5% del total a lo largo de los 16 años de vida útil del sistema. Las baterías deberán ser gestionadas siguiendo las normativas del Reglamento 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, que establece que el productor es responsable de la gestión de estos residuos. El reciclaje de las baterías deberá realizarse en instalaciones certificadas, y el impacto ambiental del reciclaje recae en el lugar de reciclaje, no en el emplazamiento del sistema BESS.

Además de las baterías, durante la fase de operación y mantenimiento se generarán residuos de componentes electrónicos, como inversores defectuosos o fuera de uso. Estos también deberán ser reciclados siguiendo la Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Los cables eléctricos que se retiren, tanto de baja como de media tensión, también deberán ser gestionados adecuadamente para su reciclaje, recuperando materiales valiosos como el cobre.

El manejo de los productos químicos utilizados en el mantenimiento del sistema también debe realizarse de manera responsable. Estos productos deberán ser recolectados y almacenados en contenedores adecuados para su disposición final, conforme a las regulaciones europeas. Además, el personal encargado del mantenimiento debe estar formado en el manejo seguro de estos productos para evitar derrames o una disposición incorrecta.

En cuanto a los envases y embalajes, estos deben ser reciclados de manera eficiente. Los envases de plásticos, metales y cartón generados en las actividades de mantenimiento deberán ser clasificados y enviados a centros de reciclaje.

Capacitación y Concienciación del Personal

El personal involucrado en la operación y mantenimiento del sistema debe recibir formación específica sobre el manejo adecuado de los residuos. Esta formación debe incluir el aprendizaje sobre la clasificación y disposición de residuos, así como el manejo seguro de los residuos peligrosos, como las baterías y los productos químicos. Un personal bien formado ayudará a reducir los errores en el manejo de los residuos y contribuirá al cumplimiento de las normativas vigentes.

Control y Auditoría

Es esencial implementar un sistema de control y auditoría para asegurar que los residuos se gestionen de acuerdo con las normativas locales, nacionales y europeas. Se deben realizar inspecciones periódicas para verificar que los procedimientos de almacenamiento, reciclaje y disposición de los residuos se estén llevando a cabo correctamente. Además, se debe mantener un registro detallado de los residuos generados y gestionados durante la fase de operación y mantenimiento, lo que facilitará la supervisión y el cumplimiento de las regulaciones.

Durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto BESS, se generarán diversos tipos de residuos, especialmente derivados de las baterías de iones de litio, los inversores, los cables y los productos químicos utilizados en el mantenimiento. Para mitigar el impacto ambiental de estos residuos, es fundamental implementar un plan integral de prevención y manejo que incluya el mantenimiento proactivo de los equipos, la correcta clasificación y disposición de los residuos, y la formación continua del personal. La correcta gestión de estos residuos, en cumplimiento con la legislación europea, garantizará la sostenibilidad del sistema BESS y contribuirá a la protección del medio ambiente.

6.6.5 Residuos en fase de desmantelamiento

La fase de desmantelamiento de un sistema de almacenamiento de energía con baterías (BESS) es un proceso crítico, en el que se debe llevar a cabo la retirada y gestión de los componentes del sistema al final de su vida útil. Durante esta etapa, se generarán residuos principalmente provenientes de los equipos de almacenamiento de energía, como las baterías, inversores, cables y estructuras metálicas, así como de los materiales utilizados en la infraestructura.

El proyecto BESS en Alcúdia, que se basa en el uso de baterías de iones de litio, se encuentra dentro de su vida útil estimada de 16 años. En esta fase, los residuos más relevantes serán principalmente las baterías que ya no sean aptas para su reutilización, además de los componentes electrónicos, cables y otros materiales relacionados con la infraestructura y el equipamiento del sistema.

A continuación, se detallan los tipos de residuos más comunes que podrían generarse durante la fase de desmantelamiento del proyecto BESS, así como las cantidades aproximadas de cada tipo de residuo.

Durante el desmantelamiento, los residuos provendrán principalmente de los componentes del sistema BESS que serán retirados de la instalación. A continuación, se detallan las estimaciones ajustadas para cada tipo de residuo, considerando que algunas baterías pueden necesitar reemplazo al final de su ciclo de vida útil.

Residuos de Equipos Electrónicos y Componentes de la Instalación BESS

- **Baterías de Iones de Litio Fuera de Uso (16 02 14):** Al final de la vida útil del sistema BESS, es probable que las baterías ya no sean aptas para su reutilización, por lo que se estima que el 100% de las baterías deberán ser reemplazadas. Dado que el sistema está compuesto por 24 contenedores de baterías de 45 toneladas cada uno, el total de baterías fuera de uso será aproximadamente 1.080 toneladas al final de su vida útil.

Según el Reglamento 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, que regula la gestión de los residuos de baterías, el productor es responsable de la gestión de los residuos derivados de las baterías. El impacto ambiental de la gestión de estos residuos recae sobre el lugar donde se realice el reciclaje, y no sobre el emplazamiento del sistema.

- **Inversores y Componentes Electrónicos Fuera de Uso (16 02 14):** Al final de la vida útil del sistema, algunos inversores y otros componentes electrónicos pueden necesitar ser retirados y reciclados debido al envejecimiento o fallos. Estimando un ciclo de vida de 15 años para los inversores, se calcula que se generarán aproximadamente 44 toneladas de residuos electrónicos provenientes de inversores defectuosos o fuera de uso durante la fase de desmantelamiento.

Residuos de Cables Eléctricos

- **Cables Fuera de Uso (17 04 12):** Durante el desmantelamiento, es probable que se necesite retirar cables eléctricos, tanto de baja como de media tensión, que hayan quedado obsoletos o que hayan sufrido daños irreparables. Se estima que se retirarán aproximadamente 2,500 kg de cables de baja tensión y 500 kg de cables de media tensión.

Residuos de Productos Químicos

- **Residuos de Productos Químicos de Mantenimiento (07 01 06):** Durante el desmantelamiento, algunos productos químicos utilizados en el mantenimiento

de los equipos, como aceites o disolventes, deberán ser retirados y gestionados adecuadamente. Se estima que se generarán aproximadamente 500 kg de residuos derivados de estos productos químicos al final de la vida útil del sistema.

Residuos de Envases y Embalajes

- Envases de Plásticos y Metales (15 01 02 y 15 01 10): Los envases utilizados para los productos químicos, aceites y otros materiales de mantenimiento generarán residuos durante la fase de desmantelamiento. Estos residuos provendrán principalmente de plásticos, metales y cartón. Se estima que se generarán aproximadamente 1,000 kg de residuos de envases y embalajes.

Residuos de Mantenimiento y Limpieza

- Absorbentes Contaminados (15 02 02): Durante el proceso de desmantelamiento, también se generarán residuos derivados de absorbentes contaminados, como trapos o toallas, especialmente si se manipulan productos químicos o aceites. Se estima que se generarán alrededor de 200 kg de residuos de absorbentes contaminados.

A continuación, se presenta una tabla con el resumen de la estimación de residuos generados en la fase de desmantelamiento del proyecto BESS Port d'Alcudia, teniendo en cuenta las distintas tipologías de residuos y su origen:

Tipo de Residuo	Cantidad Estimada
Baterías de Iones de Litio Fuera de Uso (16 02 14)	1.080.000 kg
Inversores y Componentes Electrónicos Fuera de Uso (16 02 14)	450.000 kg
Cables Fuera de Uso (17 04 12)	3,000 kg
Residuos de Productos Químicos (07 01 06)	500 kg
Envases de Plástico y Metales (15 01 02 y 15 01 10)	1,000 kg
Absorbentes Contaminados (15 02 02)	200 kg
Residuos de Terrenos y Rocas (17 05 04)	2,000 kg

Durante la fase de desmantelamiento del proyecto, se generarán varios tipos de residuos, principalmente derivados de las baterías de iones de litio, los inversores, los cables y los productos utilizados para el mantenimiento. En particular, se estima que se generarán 1.080 toneladas de baterías fuera de uso al final de su vida útil, así como residuos de otros componentes como los inversores, cables y productos químicos de mantenimiento.

La gestión de los residuos de las baterías deberá cumplir con el Reglamento 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, que establece que el productor es responsable de la gestión de estos residuos, y que el impacto ambiental de su reciclaje recae sobre el lugar donde se realice el reciclaje, no sobre el emplazamiento del sistema BESS.

Es crucial que estos residuos se gestionen de manera adecuada para minimizar el impacto ambiental del desmantelamiento. Las estimaciones presentadas proporcionan

una base sólida para planificar y gestionar correctamente los residuos durante esta fase, asegurando el cumplimiento de las normativas medioambientales y garantizando un proceso de desmantelamiento sostenible.

6.6.6 Medidas de prevención y manejo de residuos en la fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de la planta de almacenamiento de energía BESS (Battery Energy Storage System) representa una fase importante para garantizar que todos los residuos generados sean gestionados de manera adecuada y respetuosa con el medio ambiente. Este proceso de clausura no solo debe asegurar el retiro de los equipos obsoletos, sino también preservar los elementos que puedan seguir siendo útiles para mejorar la infraestructura eléctrica de la zona. En este contexto, la infraestructura de evacuación subterránea, que incluye los cables de media tensión, no será desmantelada, lo que contribuirá a la mejora continua del sistema eléctrico local, al permitir la integración de futuras soluciones de energía o de almacenamiento sin requerir nuevas excavaciones.

A continuación, se presentan las medidas de prevención y manejo de los residuos generados durante la fase de clausura y desmantelamiento, tomando en cuenta tanto los residuos derivados del desmantelamiento de equipos y componentes como la reutilización de la infraestructura de evacuación.

La prevención de residuos durante la fase de desmantelamiento es fundamental para minimizar el impacto ambiental del proceso. Las principales medidas de prevención que se adoptarán son las siguientes:

- **Reutilización de la Infraestructura Existente:** Se evitará el desmantelamiento de la infraestructura de evacuación (cables subterráneos de media tensión), lo que reducirá la cantidad de residuos generados y permitirá una mejora en la red eléctrica de la zona, optimizando recursos a largo plazo. Esta infraestructura será reutilizada en su totalidad para continuar proporcionando soporte al sistema eléctrico local.
- **Reutilización de Componentes Repuestos:** En lugar de eliminar completamente los componentes electrónicos o inversores que aún puedan ser reparados, se buscará la reutilización de aquellos equipos que no hayan alcanzado su vida útil completa. Los componentes electrónicos que estén en buenas condiciones serán reacondicionados y redistribuidos a otros proyectos o instalaciones que los necesiten.
- **Mantenimiento Preventivo de las Baterías:** Durante la vida útil de las baterías, se aplicará un mantenimiento adecuado para extender su ciclo de vida y evitar que las baterías se deterioren rápidamente. Esto reducirá la cantidad de baterías que necesitarán ser reemplazadas al final del ciclo de vida del sistema BESS.

Una vez que se generen residuos durante la fase de desmantelamiento, será crucial asegurarse de que se gestionen de acuerdo con las normativas vigentes y las mejores prácticas medioambientales. A continuación, se detallan las principales estrategias de manejo de residuos:

- **Baterías de Iones de Litio:** Al final de la vida útil de las baterías, estas se considerarán residuos peligrosos. Según el Reglamento 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, el productor de las baterías es responsable de la gestión de los residuos generados. Las baterías retiradas del sistema serán enviadas a instalaciones especializadas para su reciclaje y tratamiento, asegurando que el impacto ambiental de su reciclaje recaiga en el lugar donde se realice el proceso, no en el emplazamiento del sistema BESS. Este proceso incluirá la recolección, el transporte y el tratamiento de las baterías de forma segura, minimizando cualquier riesgo de contaminación.
- **Residuos Electrónicos (Inversores y Componentes Electrónicos):** Los inversores y otros componentes electrónicos fuera de uso serán retirados y clasificados para su reciclaje. Se buscará la colaboración con empresas especializadas en reciclaje electrónico para extraer materiales valiosos como cobre, aluminio y otros metales, reduciendo la cantidad de residuos que se envían a vertederos.
- **Residuos de Cables:** Los cables retirados durante el desmantelamiento, tanto de baja como de media tensión, serán clasificados según su tipo y reciclados adecuadamente. Los cables de cobre y aluminio, si es posible, serán desmantelados para recuperar sus materiales. Los cables de otras composiciones serán tratados y reciclados según las normativas de residuos de materiales plásticos y metálicos.
- **Residuos de Productos Químicos:** Cualquier residuo de productos químicos, como aceites, disolventes o productos de limpieza, será recogido, almacenado y transportado a instalaciones de gestión de residuos peligrosos para su tratamiento adecuado, garantizando la correcta disposición y evitando cualquier tipo de contaminación.
- **Residuos de Envases y Embalajes:** Los envases utilizados para productos químicos, aceites y otros materiales de mantenimiento serán clasificados y reciclados. Se fomentará la separación de los diferentes tipos de materiales (plástico, metal, cartón) para asegurar su reciclaje efectivo.
- **Residuos de Tierras y Rocas:** A pesar de que la mayor parte de las tierras extraídas durante la instalación fueron reutilizadas, durante el desmantelamiento se pueden generar algunos residuos adicionales de tierras y rocas, principalmente provenientes de la retirada de infraestructuras subterráneas. Estos residuos serán gestionados para su reciclaje o reutilización en otras obras de infraestructura en la zona.

La gestión adecuada de los residuos durante la fase de clausura y desmantelamiento requerirá una planificación detallada y la implementación de los siguientes pasos:

- **Identificación y Clasificación de los Residuos:** Antes de iniciar el desmantelamiento, se realizará una evaluación detallada de los residuos que se generarán y se clasificará cada tipo de residuo según su naturaleza (residuos peligrosos, reciclables, no reciclables, etc.). Esta clasificación es crucial para

cumplir con las normativas de manejo de residuos y asegurar la correcta disposición de cada tipo de material.

- **Contratación de Empresas Especializadas en Reciclaje:** Se contratarán empresas especializadas en la gestión y reciclaje de residuos peligrosos, electrónicos y de construcción, para garantizar que se cumpla con todas las regulaciones y se optimicen los procesos de reciclaje.
- **Monitoreo y Control de los Residuos:** Durante todo el proceso de desmantelamiento, se implementarán procedimientos de monitoreo para asegurar que los residuos sean gestionados adecuadamente y que se cumpla con las normativas medioambientales. Se llevarán a cabo auditorías de residuos y se mantendrá un registro detallado de la cantidad y tipo de residuos generados.

El manejo adecuado de los residuos generados durante la fase de clausura y desmantelamiento del proyecto es fundamental para minimizar el impacto ambiental y garantizar el cumplimiento con las normativas vigentes. Mediante la reutilización de la infraestructura de evacuación, que no será desmantelada, se optimizará el sistema eléctrico de la zona, contribuyendo al desarrollo de una red eléctrica más eficiente. Además, las baterías de iones de litio y los componentes electrónicos serán gestionados siguiendo las directrices del Reglamento 2023/1542, asegurando una correcta disposición y reciclaje. La correcta clasificación, tratamiento y reciclaje de los residuos generados contribuirá a la sostenibilidad del proyecto y a la reducción de su impacto ambiental, completando el ciclo de vida del sistema BESS de manera responsable.

6.7 Consumo de recursos hídricos

Dado que la planta BESS no contempla la instalación de aseos fijos ni sistemas de riego permanente, no se prevé un consumo hídrico asociado a las plantas de almacenamiento energético. En consecuencia, el diseño del proyecto no contempla infraestructura hidráulica vinculada al funcionamiento habitual de dichas instalaciones.

No obstante, se proyecta la plantación de 50 pies arbóreos como parte de un esquema de paisajismo y revegetación perimetral, cuyo objetivo es integrar visual y ambientalmente el proyecto en su entorno. Esta vegetación requerirá cuidados especiales durante su etapa inicial de establecimiento, particularmente durante los primeros tres años, considerados críticos para el desarrollo saludable de los ejemplares.

Durante este periodo, se estima un consumo de agua aproximado de entre 150 y 200 litros anuales por pie arbóreo, lo que implica una dotación total anual de entre 7.500 y 10.000 litros en conjunto. Este volumen se aplicará mediante riego manual o sistemas temporales de apoyo, ajustándose según condiciones climáticas locales, tipo de especie plantada y características del terreno. Se priorizará el uso de agua regenerada para la realización de los correspondientes riegos.

A partir del cuarto año, y una vez que los árboles hayan enraizado y se encuentren adaptados al entorno, se prevé una reducción progresiva del riego, quedando limitado únicamente a periodos de altas temperaturas o sequías prolongadas. Esta estrategia

permite optimizar el uso del recurso hídrico, alineándose con criterios de sostenibilidad y eficiencia ambiental.

6.8 Previsión de energía manejada

El BESS Port d'Alcúdia, al tratarse de un sistema de almacenamiento de energía eléctrica conectado a red, no se clasifica como una planta generadora ni como un punto de consumo final, sino como una instalación destinada a la acumulación temporal y redistribución de energía eléctrica. Por tanto, no se considera como entidad generadora a efectos de capacidad instalada, aunque su impacto en la eficiencia y estabilidad del sistema eléctrico sí resulta relevante.

El sistema de almacenamiento estará compuesto por un conjunto de módulos de baterías electroquímicas (ion-litio) con una capacidad total instalada de 135,36 MWh. Bajo el supuesto operativo de realizar un ciclo completo de carga y descarga por día, lo cual representa un uso estándar para este tipo de instalaciones, y considerando un año calendario de 365 días, se estima que la instalación podrá gestionar un volumen energético anual del orden de 49.406 MWh.

Este volumen de energía gestionada no solo permite una mayor flexibilidad operativa de la red eléctrica, sino que contribuye directamente a la integración eficiente de fuentes de energía renovable, mitigando su intermitencia natural. En particular, se destaca el papel fundamental del almacenamiento en la optimización del aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica, la cual constituye la fuente renovable más abundante en el ámbito insular balear.

Dado que la energía solar fotovoltaica presenta una producción concentrada exclusivamente en las horas de radiación solar (aproximadamente entre 8 y 12 horas diarias, dependiendo de la estación), el sistema BESS Port d'Alcúdia permite trasladar el excedente generado en horas de baja demanda hacia franjas horarias de mayor consumo, favoreciendo así una mayor penetración de renovables en el mix energético insular.

Además, el uso de almacenamiento energético contribuye a la estabilización de la frecuencia y la tensión de la red, a la reducción del vertido de energía renovable no aprovechada (curtailment) y a una mayor resiliencia del sistema eléctrico, especialmente en un entorno insular como el balear, donde la interconexión con sistemas continentales es limitada.

6.9 Actuaciones a realizar

Se proceden a describir y enumerar las distintas actuaciones y acciones a realizar durante las distintas fases de proyecto.

6.9.1 Fase de obras

- **Movimiento de tierras y adecuación de terreno:** Incluye el acondicionamiento de caminos, superficies, zanjas, soleras para edificaciones e impermeabilización de terreno,

- **Desbroce vegetal:** Se procederá a eliminar la materia vegetal presente en la parcela, esta es de porte herbáceo por lo que se requerirá un desbroce de tipología mecánica evitando el uso de productos químicos.
- **Tendido de tubo y cableado:** Se procede a pasar por las zanjas realizadas el cableado de media, baja y alta tensión, encapsulándolo dentro de tuberías corrugadas.
- **Vallado perimetral:** Instalación del cerramiento cinético de seguridad de la parcela y la instalación de almacenamiento.
- **Transporte de materiales:** Se transportarán al terreno los materiales necesarios para la construcción y levantamiento de la planta de almacenamiento. Entre los portes más significativos destacan los contenedores de baterías, inversores, bobinas de cableado, transformadores, material de construcción diversos, aparata eléctrica...
- **Construcción edificaciones y elementos:** En un sistema BESS la gran mayoría de edificaciones y elementos son de carácter prefabricado debiendo realizarse un acondicionamiento del terreno previo a la realización de soleras para sustentación de dichos elementos tales como transformadores o contenedores de baterías. Adicionalmente se deberán construir las edificaciones para albergar el centro de control de la planta y la subestación.

6.9.2 Fase de explotación

- **Mantenimiento de las instalaciones:** Durante el periodo de operación de la instalación se realizarán tareas de mantenimiento de los elementos pertenecientes al sistema, así como de las edificaciones y el entorno de plantación proyectado de tal manera que se pueda alargar la vida útil del sistema manteniéndolo en las mejores condiciones posibles.
- **Operación de la instalación:** Se trata de la operación de la planta mediante la carga y descarga de los sistemas de almacenamiento. La planta se podrá controlar de manera remota.

6.9.3 Fase de clausura

- **Movimientos de tierra:** Se abrirán las zanjas por donde pasa el cableado para su posterior extracción, se reacondicionarán los caminos y accesos en caso de necesidad, así como se eliminarán las soleras y se restaurará la parcela.
- **Extracción de cableado y tuberías:** Se procede a retirar todo el cableado instalado tanto de media, alta de baja tensión con sus correspondientes tuberías.
- **Eliminación de edificaciones y elementos:** Se retirarán tanto las edificaciones y elementos prefabricados situados en la parcela como las edificaciones de carácter constructivo
- **Acondicionamientos ambientales:** Se restaura ambientalmente la zona afectada mediante actuaciones como oxigenación de la tierra, restablecimiento de tierras faltantes, eliminación de las soleras, plantaciones, acondicionamientos, caminos...

- **Transporte de materiales:** Se retirarán de la parcela todos los materiales presentes, cableado, módulos de almacenamiento, estructuras, residuos, escombros...

7. Caracterización ambiental de la alternativa elegida

En este apartado se recoge la información ambiental del proyecto y su relación con el entorno de manera que posteriormente se puedan evaluar las afecciones de este sobre el medio.

Se considera como zona de estudio un radio de 3 kilómetros sobre un punto central de la parcela seleccionada, este valor corresponde con el posterior análisis de cuencas e impacto visual, de esta manera se consigue realizar un análisis pormenorizado del entorno coincidente de esta manera en criterios y área de estudio.



ILUSTRACIÓN 33 ÁMBIRO DE ESTUDIO DEL PROYECTO

7.1 Población y salud humana

7.1.1 Situación geográfica

La instalación se pretende ubicar en el Término Municipal de Alcúdia, este se encuentra al noreste de la isla, colindando con los términos municipales de Pollença, Sa Pobla y Muro.



ILUSTRACIÓN 34 UBICACIÓN DEL TM DE ALCUDIA

El municipio de Alcúdia, junto con Pollença, constituye uno de los términos municipales situados más al norte de la isla de Mallorca. De acuerdo con la revisión del padrón municipal a fecha de enero de 2024, cuenta con una población empadronada de 20.347 habitantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Dentro del término municipal, destacan como núcleos de población más relevantes Alcúdia, Port d'Alcúdia y Platja d'Alcúdia, siendo el primero de ellos el principal núcleo urbano y administrativo. Asimismo, se identifican otras áreas residenciales de menor tamaño, como la Marina de Manresa, Mal Pas-Bonaire y Son Fe, caracterizadas por un desarrollo urbano de baja densidad y un entorno residencial o turístico.

El municipio abarca una superficie total de 60,51 km², lo que implica una densidad de población aproximada de 336,2 habitantes por kilómetro cuadrado, una cifra sensiblemente superior a la media autonómica balear, que se sitúa en torno a los 251 hab/km², y también superior a la media nacional.

La parcela propuesta para la instalación del sistema de almacenamiento energético BESS se localiza en una zona de transición entre suelos rústicos y urbanos, muy próxima al puerto comercial y deportivo de Alcúdia, lo que aporta ventajas estratégicas en cuanto a accesibilidad, infraestructura existente y conexión a redes logísticas y energéticas.

En relación con el entorno edificado, se ha identificado la presencia de tres edificaciones residenciales en un radio de 100 metros desde los lindes de la parcela. La primera, situada al sur, se encuentra directamente colindante con la parcela objeto de intervención. La segunda, ubicada al noroeste, está a una distancia de aproximadamente 65 metros del límite de la parcela, mientras que la tercera, al noreste, se sitúa a 37 metros del lindero más próximo. La proximidad de estas viviendas requiere la

implementación de medidas específicas para mitigar los posibles impactos ambientales derivados de la operación del sistema BESS, especialmente en lo referente a emisiones sonoras, integración paisajística e impacto visual.



ILUSTRACIÓN 35 EDIFICACIONES COLINDANTES

7.1.2 Demografía

Según datos obtenidos por el INE y el IBESTAT, el municipio de Alcudia es uno de los municipios más poblados de las Islas Baleares con un total de 21.322 habitantes a enero del año 2023. Esto es debido principalmente al atractivo de sus núcleos costeros que cada vez congregan a más habitantes durante todo el año aun así hay una fuerte presencia de estacionalización que convierte a los núcleos costeros en ciudades deshabitadas durante los meses de temporada baja.

De los núcleos urbanos existentes en el municipio destacan Alcúdia con 7.466 habitantes, Platja d'Alcúdia con 6.438 y Port d'Alcúdia con 5.105 habitantes.

Desde 1986 hasta la actualidad, el municipio ha casi cuadruplicado su padrón debido al aumento de nacimientos y la inmigración pasando de 6.632 habitantes a los 21.332 actuales, siendo el padrón de 1998 de 10.557 habitantes. Cabe destacar que el municipio tiene un gran porcentaje de población extranjera principalmente Argentina, Colombiana y Marroquí.

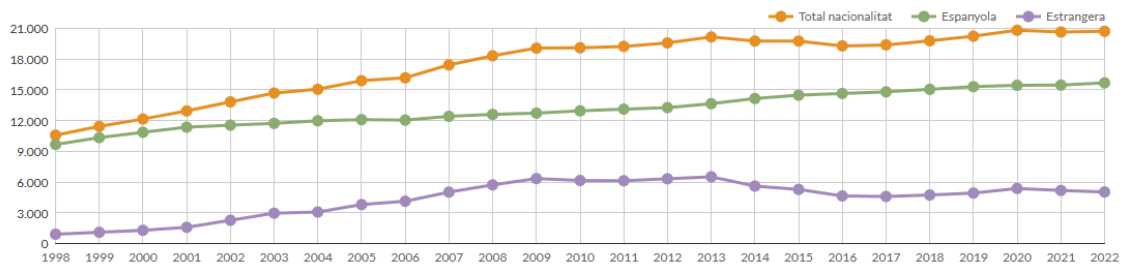


ILUSTRACIÓN 36 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TM ALCUDIA

En cuanto a la estructura poblacional del municipio, se trata de una población con una edad media de 39,91 años, siguiendo un crecimiento positivo en el último año con más nacimientos que defunciones.

La pirámide poblacional presenta una población con una mayor cantidad de hombres en total, aunque siendo este un valor ínfimamente superior. En cuanto a la población mayor a los 65 años, si que destaca un aumento de la presencia femenina en detrimento de la masculina.

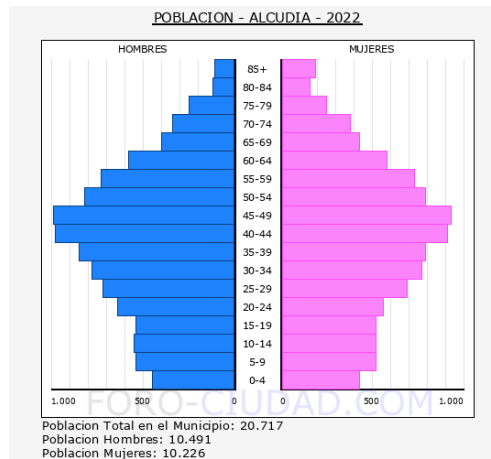


ILUSTRACIÓN 37 PIRÁMIDE POBLACIONAL DEL TM DE ALCUDIA

7.1.3 Economía

En cuanto a la distribución económica, el municipio de Alcúdia se ha consolidado a lo largo del tiempo como destino turístico, debido principalmente a sus atractivas playas de arena y su histórica infraestructura hotelera creciente a raíz de la apertura postguerra. Por tanto, estamos ante un municipio en el cual su motor principal económico es el turismo y la hostelería, así como el sector servicios, aunque este factor genera una estacionalización de la actividad económica significativa.

Viendo el gráfico de plazas turísticas desde 2004 hasta la actualidad se puede afirmar la dependencia poblacional y económica del turismo debido a que el municipio cuenta con mayor número de plazas turísticas y hoteleras que de habitantes.

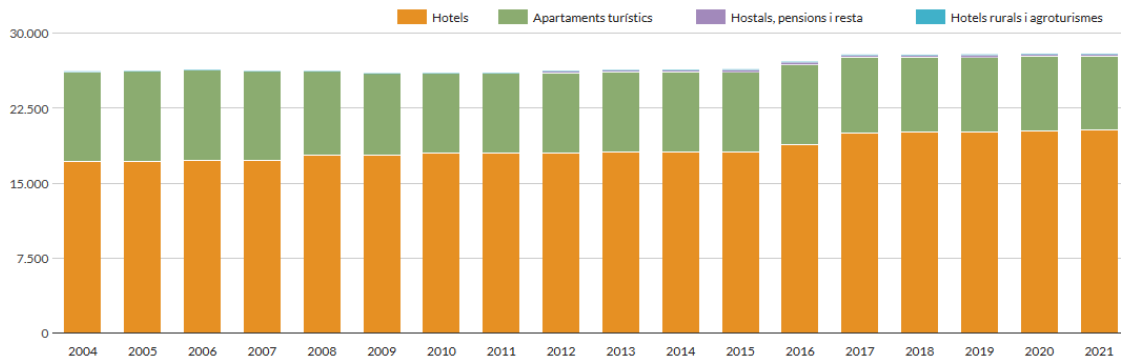


ILUSTRACIÓN 38 PLAZAS TURÍSTICAS MUNICIPIO ALCÚDIA

En cuanto a las cifras de trabajadores adheridos a la seguridad social, esta ha seguido una evolución regular desde el 2011 permaneciendo los trabajadores en activo en volúmenes muy similares a lo largo del tiempo.

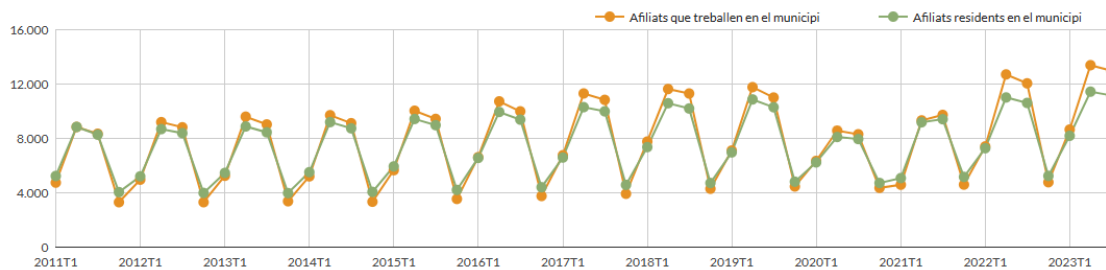


ILUSTRACIÓN 39 EVOLUCIÓN DE LA AFILIACIÓN A LA SS

En cuanto a las actividades económicas cercanas a la instalación que puedan verse afectadas por la construcción o el desempeño operacional de esta no se prevé afecciones negativas en las infraestructuras cercanas dado que todas se encuentran dentro de un ámbito industrial no viendo modificado el uso o la apariencia del entorno.

7.1.4 Infraestructuras energéticas

En el ámbito territorial objeto de análisis no se identifican infraestructuras energéticas activas o instalaciones de producción relevantes que deban ser consideradas en el marco del presente estudio, más allá del nodo de conexión previsto, correspondiente a la Subestación de Alcúdia, la cual constituye el único punto operativo de interés desde el punto de vista de la evacuación energética del sistema proyectado.

Asimismo, se localiza en las proximidades la antigua Central Térmica de Alcúdia, actualmente en situación de abandono y fuera de operación. Dicha instalación, que en su momento formó parte del sistema de generación eléctrica insular mediante combustibles fósiles, ha cesado totalmente su actividad, y no desempeña función alguna dentro de la red eléctrica actual, ni se prevé su rehabilitación o reconversión a corto o medio plazo. Su estado de desuso excluye cualquier posible interferencia técnica o funcional con el desarrollo del sistema de almacenamiento energético BESS propuesto.

Por tanto, se concluye que el área de implantación presenta una baja densidad de infraestructuras energéticas activas, lo cual representa una condición favorable tanto en términos de compatibilidad territorial como de viabilidad técnica, al minimizar posibles

conflictos de uso, interferencias electromagnéticas o restricciones normativas asociadas a instalaciones preexistentes.

7.2 Flora, vegetación y hábitats de interés comunitario

7.2.1 Vegetación del ámbito afectado por la instalación

La vegetación del área afectada por la instalación fotovoltaica presenta características homogéneas, dado que la finca se ha destinado de manera histórica a cultivos de secano de frutales, actualmente este recinto se encuentra aparentemente en desuso debido a el escaso mantenimiento de los pies frutales, la vegetación perimetral y el entorno de la misma.



ILUSTRACIÓN 40 VEGETACIÓN DE LA PARCELA

La vegetación existente es completamente antrópica, resultado de la actividad agrícola humana con presencia de almendros, algarrobos y acebuches, estos últimos de manera más perimetral.

Es importante señalar que, en las zonas no ocupadas, se mantendrá la vegetación superficial, siendo gestionada y no eliminada. Esto permite una integración armónica

entre la planta BESS y el suelo rústico, promoviendo una actividad compatible que no solo preserva la funcionalidad del terreno, sino que también contribuye a su sostenibilidad económica y ambiental, adicionalmente se añadirán a la parcela 50 pies arbóreos para fortalecer el apantallamiento vegetal, la integración en el entorno y la biodiversidad de la parcela.

Para la evaluación de la flora presente en el ámbito del proyecto, se ha consultado el Bioatlas de las Islas Baleares, plataforma digital oficial que compila y difunde información actualizada sobre la biodiversidad terrestre y marina del archipiélago. Esta herramienta proporciona una base de datos accesible para investigadores, gestores y ciudadanía en general, incluyendo inventarios de especies, mapas de distribución, y datos sobre su estado de conservación.

La parcela donde se prevé la implantación del sistema BESS se encuentra completamente incluida en la cuadrícula de 1x1 km codificada como 692. Según la información disponible en el Bioatlas, en esta unidad no se han registrado especies de flora legalmente protegidas ni catalogadas como vulnerables o en peligro. Las especies presentes corresponden a taxones comunes del ecosistema mediterráneo, tales como el pino blanco (*Pinus halepensis*), la savina (*Juniperus phoenicea*) y la encina (*Quercus ilex*).

Cabe destacar que no se prevé la afección directa a ejemplares de encina, especie de especial interés ecológico, ya que las actuaciones previstas respetan la vegetación arbórea de valor, ajustándose al diseño del proyecto para evitar su alteración o eliminación.

En consecuencia, se puede concluir que la intervención proyectada no supone un riesgo significativo para la flora autóctona ni afecta a especies protegidas, manteniéndose dentro de los parámetros de compatibilidad ambiental propios del entorno rústico en que se localiza.

7.2.2 Vegetación de la zona de estudio

La vegetación del entorno de la zona destinada a la instalación del sistema BESS presenta una marcada heterogeneidad, consecuencia directa de una prolongada antropización del territorio, derivada tanto del desarrollo urbanístico como de la transformación agrícola e industrial de los suelos. Esta alteración ha fragmentado significativamente los hábitats naturales, en especial en las vertientes sur y oeste del área de estudio, dificultando el establecimiento y continuidad de comunidades vegetales autóctonas.

La proximidad de núcleos urbanos como Alcúdia, así como la actividad turística e infraestructuras asociadas al entorno portuario, han propiciado la expansión de especies ruderales y la reducción de la cobertura vegetal natural. Como resultado, predomina una vegetación discontinua, empobrecida y de escasa diversidad en las zonas más transformadas, coexistiendo con enclaves más naturales que albergan especies de interés ecológico.

La zona de estudio se sitúa íntegramente en la cuadrícula 5x5 km n.º 63, donde se han registrado diversas especies significativas, algunas de ellas endémicas o protegidas. Entre las más relevantes destacan:

- *Paeonia cambessedesii*: Especie endémica de Mallorca, catalogada como *vulnerable*. Se trata de una planta herbácea perenne de gran valor botánico, que habita en zonas umbrosas y suelos calizos poco alterados. Su presencia indica un buen estado de conservación del hábitat.
- *Genista valdes-bermejoi*: También endémica de las Islas Baleares, está adaptada a terrenos pedregosos y con exposición. Es un arbusto de pequeño tamaño, considerado de interés prioritario en la conservación de hábitats mediterráneos.
- *Posidonia oceanica*: Planta marina endémica del Mediterráneo, esencial para la estabilidad del litoral y la biodiversidad marina. Su inclusión en esta lista refleja la cercanía del entorno marino al área de estudio, aunque no se encuentra en la parcela terrestre del proyecto.
- *Ruscus aculeatus* (*rusco*): Arbusto de sotobosque mediterráneo característico de áreas forestales bien conservadas. Su presencia suele asociarse a hábitats con cierto grado de madurez ecológica.
- *Digitalis minor*: Endemismo balear de especial interés florístico. Se desarrolla en zonas rocosas y matorrales abiertos. Está incluida en listas de flora protegida por su distribución restringida y sensibilidad a alteraciones.

Estas especies, por su valor ecológico, endemismo o protección legal, deben ser tenidas en cuenta durante la planificación y ejecución del proyecto. No obstante, no se prevé afección directa sobre ninguna de estas especies en el área específica de implantación del sistema BESS, ya que la vegetación existente en la parcela es predominantemente ruderal, con escasa representatividad ecológica y sin registros de ejemplares sensibles o protegidos.

Cuadrícula 63				
Tàxon (Espècie)	Nom comú (Espècie)	Catalogat	Amenaçat	Endèmic
<i>Pancratium maritimum</i>	Lliri de mar, Lliri d'arenal, Assutzena d'arenal	Sí	No	No endèmic
<i>Crithmum maritimum</i>	Fonoll marí	Sí	No	No endèmic
<i>Chamaerops humilis</i>	Garballó, Margalló	Sí	No	No endèmic
<i>Salsola soda</i>	Barrela	No	Sí	No endèmic
<i>Genista valdes-bermejoi</i>	Gatosa	No	Sí	Endèmic balear
<i>Ruscus aculeatus</i>	Cirerer de Betlem, Cireretes o Guingues del Bon Pastor	Sí	No	No endèmic

<i>Paeonia cambessedesii</i>	Peònia, Palònia, Pampalònia	Sí	No	Endèmic balear
<i>Posidonia oceanica</i>	Alga de vidriers, Altina	Sí	No	No endèmic
<i>Rhamnus alaternus</i>	Llampúgol, Aladern	Sí	No	No endèmic
<i>Digitalis minor</i>	Didalera	Sí	No	Endèmic balear
<i>Tamarix boveana</i>	*	Sí	No	No endèmic
<i>Vitex agnus-castus</i>	Aloc, Alís	Sí	No	No endèmic

7.2.3 Hábitats de interés comunitario

La parcela destinada a la instalación fotovoltaica no se encuentra ubicada dentro de ninguna zona catalogada como Hábitat de Interés Comunitario (HIC), según la cartografía oficial actualizada en 2022. No obstante, y de forma preventiva, el diseño del proyecto ha sido elaborado cuidadosamente para evitar cualquier posible interferencia con hábitats sensibles del entorno.

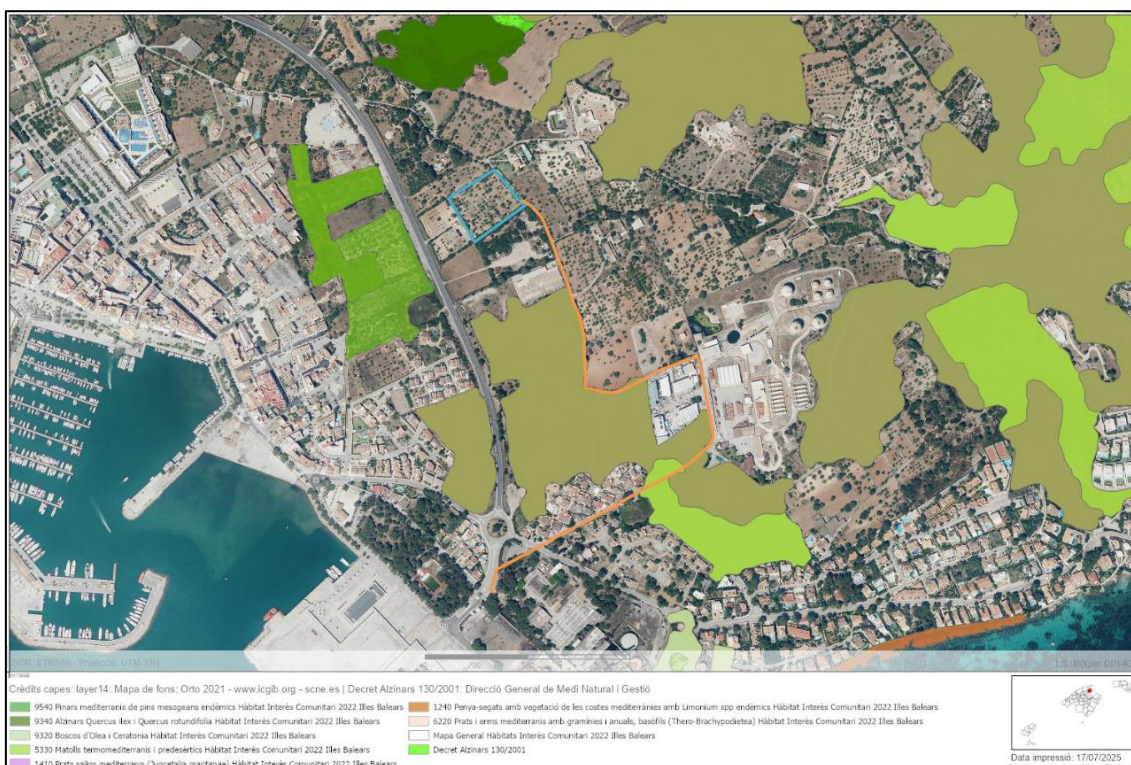


ILUSTRACIÓN 41 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Por otro lado, aunque la zona de implantación principal no afecta directamente a hábitats protegidos, el trazado de la línea de evacuación sí interseca parcialmente con dos hábitats catalogados:

- Ma1c-1659: Matorrales halófilos mediterráneos.
- Ma1c-1647: Pastizales y vegetación arbustiva en suelos salinos.

Estos hábitats se localizan en áreas intersticiales entre zonas urbanas y periurbanas, donde su estado de conservación puede considerarse alterado por usos previos. En cualquier caso, la línea de evacuación discurrirá íntegramente por viales ya existentes y zonas previamente antropizadas, evitando así la apertura de nuevos caminos o la modificación del terreno natural.

Gracias a esta estrategia, se evitará la afección directa a la flora presente en dichos hábitats, garantizando la compatibilidad del trazado con los valores ecológicos del territorio y respetando los principios de mínima ocupación y máxima integración ambiental.

7.3 Fauna

7.3.1 Fauna del ámbito afectado por la instalación

Con el objetivo de identificar la fauna potencialmente presente en el ámbito del proyecto, se ha consultado el Bioatlas de las Islas Baleares, plataforma de referencia en biodiversidad para el archipiélago. Para garantizar la coherencia metodológica, se ha utilizado la misma cuadrícula de referencia 1x1 km n.º 692 empleada en el análisis florístico, en la que se sitúa íntegramente la parcela objeto del proyecto.

El área de estudio presenta una fauna limitada, acorde con su carácter agrícola y su gestión periódica mediante desbroces. Estas actividades han reducido la cobertura vegetal natural y limitado el desarrollo de hábitats estructuralmente complejos, restringiendo así la presencia de especies de gran tamaño o requerimientos específicos.

La fauna que previsiblemente utiliza este entorno lo hace de forma esporádica o estacional, encontrando en estos terrenos lugares de paso, alimentación o refugio temporal. Se espera la presencia de:

- Aves generalistas asociadas a medios abiertos o agrícolas.
- Reptiles típicos del área mediterránea.
- Pequeños mamíferos, como roedores o erizos.
- Diversidad de insectos, con predominancia de especies adaptadas a suelos alterados.

Según los registros del Bioatlas en la cuadrícula 692, se ha identificado la presencia de una especie catalogada de interés comunitario, el escarabajo longicornio *Cerambyx cerdo*, conocido localmente como banyarriquer. Esta especie está incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y es considerada de interés prioritario por su dependencia de árboles viejos, especialmente encinas y otras frondosas de gran porte, donde realiza su ciclo biológico.

No obstante, dado que en la parcela no existen ejemplares de encina ni arbolado maduro, y teniendo en cuenta que se trata de un terreno agrícola desprovisto de

estructuras forestales adecuadas, se considera que la presencia potencial de *C. cerdo* es muy baja o meramente marginal en el ámbito directo del proyecto. Su registro en la cuadrícula podría estar vinculado a zonas forestales próximas con vegetación arbórea desarrollada, no presentes en el área de intervención.

La fauna del área presenta un interés ecológico bajo, condicionado por el carácter agrícola de la parcela y la escasa diversidad de hábitats. Si bien se ha detectado la presencia de una especie de interés comunitario (*Cerambyx cerdo*) en la cuadrícula de estudio, no se prevé su afección directa, ya que no existen en la zona árboles viejos o hábitats adecuados para su desarrollo.

Como medida preventiva, se vigilará el entorno inmediato antes del inicio de las obras para confirmar la ausencia de elementos de hábitat potencial (troncos muertos, madera en descomposición) que pudieran servir como refugio. Además, se limitará la alteración del entorno perimetral y se mantendrán inalteradas las zonas con vegetación leñosa, si las hubiera.

En consecuencia, se puede concluir que el impacto del proyecto sobre la fauna es bajo, sin afecciones directas sobre especies protegidas o hábitats de interés, y compatible con la conservación de la biodiversidad local.

7.3.2 Fauna de la zona de estudio

Para realizar un análisis más detallado, se han consultado las cuadrículas de 5x5 km correspondientes a la ubicación del proyecto. Esto se debe a que la fauna animal tiende a moverse constantemente y no suele permanecer en áreas pequeñas y delimitadas.

Es importante destacar que la presencia de una especie dentro de estas cuadrículas de 5x5 km indica una probabilidad de que dicha especie esté viviendo o transitando en la zona. Sin embargo, esto no implica de manera concluyente que la especie esté presente o que su hábitat se encuentre específicamente en el área de implementación del proyecto.

Cuadrícula 62				
Tàxon (Espècie)	Nom comú (Espècie)	Catalogat	Amenaçat	Endèmic
<i>Aythya ferina</i>	Moretó capvermell	No	Sí	No endèmic
<i>Aythya nyroca</i>	Parda	Sí	No	No endèmic
<i>Ardea cinerea</i>	Agró blau	Sí	No	No endèmic
<i>Botaurus minutus</i>	Suí	Sí	No	No endèmic
<i>Cerambyx cerdo mirbeckii</i>	Banyarriquer	Sí	No	No endèmic
<i>Vanellus vanellus</i>	Juia	Sí	No	No endèmic
<i>Loxia curvirostra</i>	Trencapinyons	Sí	No	No endèmic
<i>Tarentola mauritanica</i>	Dragó	Sí	No	No endèmic
<i>Tadarida teniotis</i>	Ratapinyada de coa llarga	Sí	No	No endèmic

<i>Motacilla alba</i>	Xàtxero	Sí	No	No endèmic
<i>Motacilla cinerea</i>	Xàtxero cendrós	Sí	No	No endèmic
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamenc	Sí	No	No endèmic
<i>Podiceps nigricollis</i>	Cabussonera	Sí	No	No endèmic
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Setmesó	Sí	No	No endèmic

7.3.3 Zonas de protección de la avifauna

El proyecto se desarrollará fuera de las zonas de protección prioritarias designadas para la prevención de colisiones y electrocuciones de avifauna, de acuerdo con lo establecido en el 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.

No obstante, se identifica que la parcela de implantación se encuentra dentro de una zona catalogada como área de protección frente al riesgo de electrocución de aves. Asimismo, colinda con un área identificada como hábitat de migración de quirópteros, si bien queda fuera de los límites directos de dicha zona sensible. Por otro lado, se ha detectado una zona de riesgo de colisión para avifauna, ubicada a más de 1.200 metros de distancia del proyecto, por lo que no se prevé un efecto directo sobre dicha área.

Con el fin de minimizar cualquier posible impacto sobre la fauna, especialmente aves y murciélagos, y de reducir la huella visual del proyecto, se adoptarán las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- Soterramiento de la línea de evacuación eléctrica, lo cual elimina el riesgo de colisión y electrocución para la avifauna a lo largo de su trazado.
- Encapsulamiento y protección de todos los elementos eléctricos exteriores, como cableado, inversores, transformadores y módulos de baterías del sistema BESS, asegurando el cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en la normativa vigente.
- Diseño respetuoso con el paisaje y el entorno, evitando estructuras elevadas innecesarias y favoreciendo la integración visual de la instalación.
- Uso de señalización o medidas disuasorias si se detecta actividad relevante de avifauna en fases sensibles del proyecto, especialmente en el entorno próximo al área protegida para quirópteros.

Estas medidas garantizan que el proyecto, tanto en su fase de construcción como en su fase operativa, minimizará los riesgos potenciales sobre las especies de fauna silvestre protegida, asegurando su compatibilidad con la normativa ambiental y con la conservación de los valores naturales del entorno.

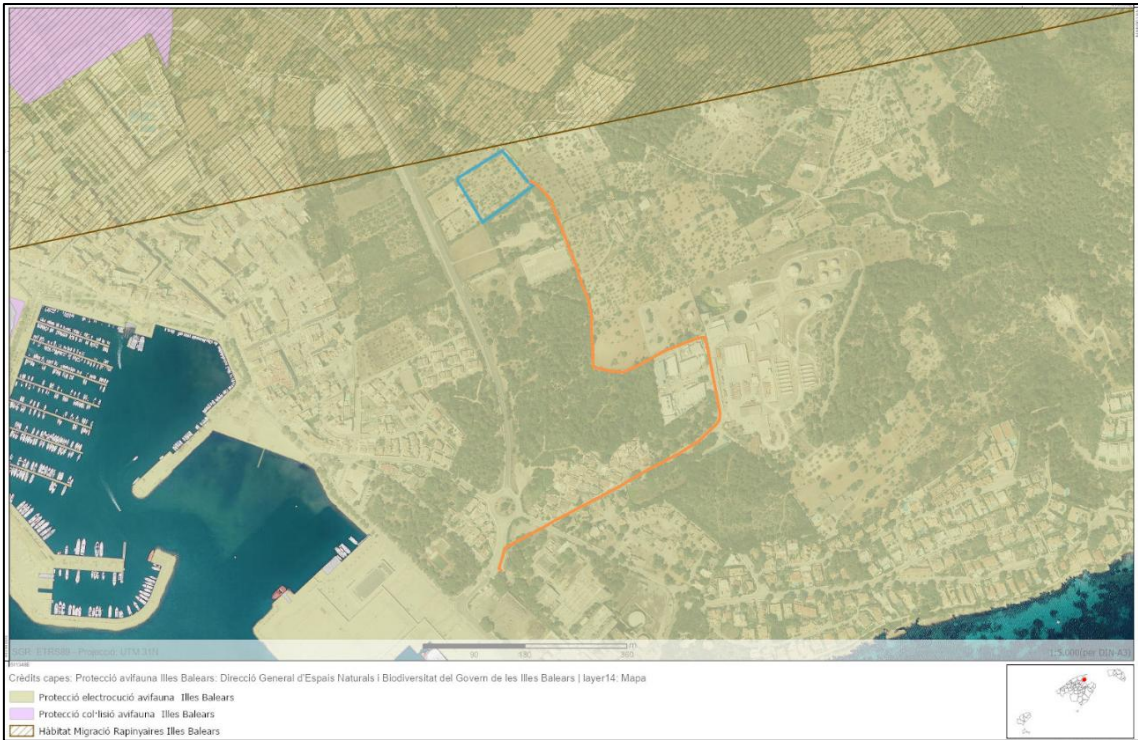


ILUSTRACIÓN 42 ZONAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

7.4 Espacios protegidos

7.4.1 APR Inundación

No se detectan APR de Inundación en las parcelas de implementación por lo que no se contemplarán afecciones derivadas del riesgo de inundación tanto en la parcela como en el sistema BESS. La APR más cercana se encuentra a 1.167 metros al oeste de la parcela, coincidente con el área de depresión asociada a la albufera de Mallorca en sus zonas perimetrales.



ILUSTRACIÓN 43 APR INUNDACIÓN

7.4.2 APR Desprendimientos

De la misma manera que en las zonas de protección ante la inundación, no se detectan APR de Desprendimientos en las parcelas de implementación, en el área de estudio, las APR de desprendimientos más cercanas se encuentran a 1.000 metros al este, coincidiendo estas con las elevaciones escarpadas de Alcanada.



ILUSTRACIÓN 44 APR DESPRENDIMIENTOS

7.4.3 APR Erosión

Las Áreas Potencialmente Riesgosas (APR) por desprendimientos y por erosión suelen coincidir geográficamente o compartir entornos similares. Esto se debe a que las condiciones geomorfológicas que favorecen uno de estos procesos, como pendientes pronunciadas, suelos poco cohesionados o escasa cobertura vegetal, también son propicias para el desarrollo del otro. En efecto, la orografía accidentada y ciertas características geológicas intrínsecas tienden a generar escenarios donde ambos fenómenos naturales coexisten o se superponen.

En el caso particular del presente proyecto, no se han identificado APR por erosión dentro de las parcelas destinadas a su implementación. No obstante, sí se ha detectado la presencia de una APR por erosión en el ámbito más amplio del estudio, específicamente a una distancia aproximada de 510 metros hacia el este. Esta información es relevante para considerar posibles efectos indirectos o la necesidad de implementar medidas preventivas en función de la evolución del entorno y los riesgos asociados.



ILUSTRACIÓN 45 APR EROSIÓN

7.4.4 APR Incendios

No se detectan APR de Incendios en las parcelas de implementación ni en su entorno directo debido a que el gran nivel de antropización ha eliminado las zonas con gran cantidad de vegetación natural por lo que el riesgo de incendio se reduce al mínimo, especialmente en zonas muy urbanizadas. Así pues, las APR de incendio más cercanas se sitúan a 610 metros al este coincidentes con bosques de pino mediterráneo.



ILUSTRACIÓN 46 APR INCENDIOS

Adicionalmente se ha consultado el riesgo de incendio asociado a la parcela según el IV Plan de Riesgo de incendios forestales siendo el riesgo de la parcela y el entorno bajo.

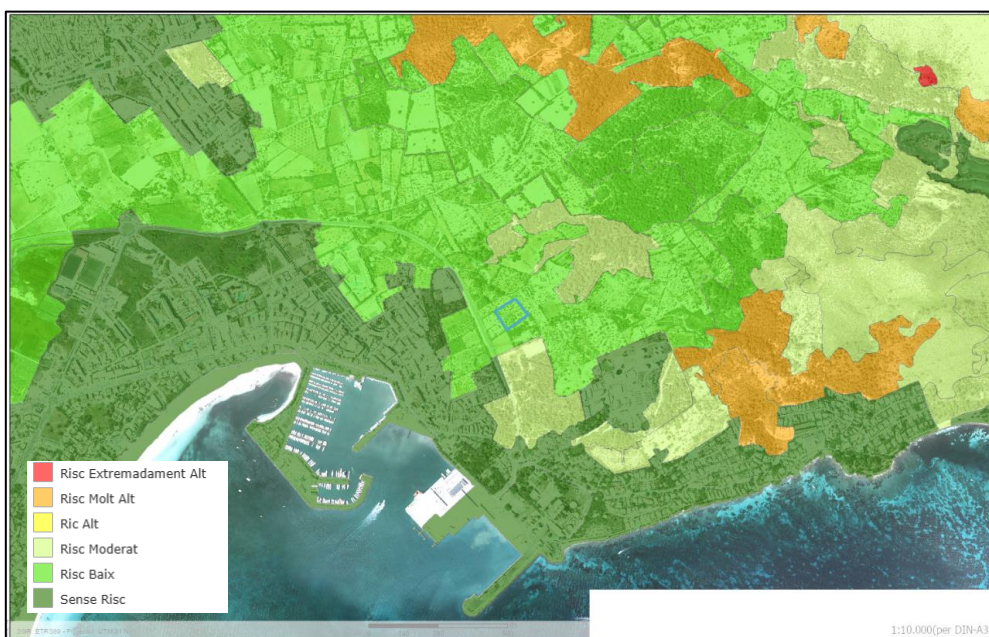


ILUSTRACIÓN 47 ZONAS DE RIESGO DE INCENDIO

7.4.5 Espacios naturales catalogados

En cumplimiento con la normativa ambiental vigente y en el marco del procedimiento de evaluación de impactos, se ha realizado un análisis específico de los espacios naturales protegidos presentes en el ámbito de estudio del proyecto, tanto a escala autonómica como estatal. Este análisis incluye la identificación de zonas pertenecientes a la Red Natura 2000, así como otros espacios con figuras de protección ambiental reconocidas, con el objetivo de valorar la posible afección del proyecto sobre áreas de elevada sensibilidad ecológica, paisajística o faunística.

En el contexto territorial de las Illes Balears, y más concretamente en el ámbito del presente estudio, se ha constatado la presencia de Áreas de Protección Periférica asociadas al Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Parque Natural de s'Albufera de Mallorca, así como de la Reserva Natural de s'Albufereta. Cabe señalar que dichas zonas de protección se encuentran, en parte, integradas dentro del núcleo urbano, lo que implica que su nivel actual de afección por usos antrópicos ya no es nulo.

Sin embargo, el análisis espacial revela que la parcela de implementación del proyecto se sitúa a una distancia de 1.683 metros del espacio natural protegido más cercano, correspondiente al límite de la zona periférica de protección anteriormente referida. A la vista de esta separación, así como de las características del proyecto, en particular, su naturaleza no invasiva durante la fase de operación del sistema BESS, no se prevé la existencia de afecciones directas ni indirectas significativas sobre los espacios naturales protegidos identificados.

Por tanto, se concluye que el desarrollo del proyecto no comprometerá los valores ecológicos, paisajísticos ni faunísticos de los espacios naturales protegidos presentes en el entorno del área de actuación, cumpliendo con los principios de prevención y no afección establecidos en la normativa ambiental de aplicación.

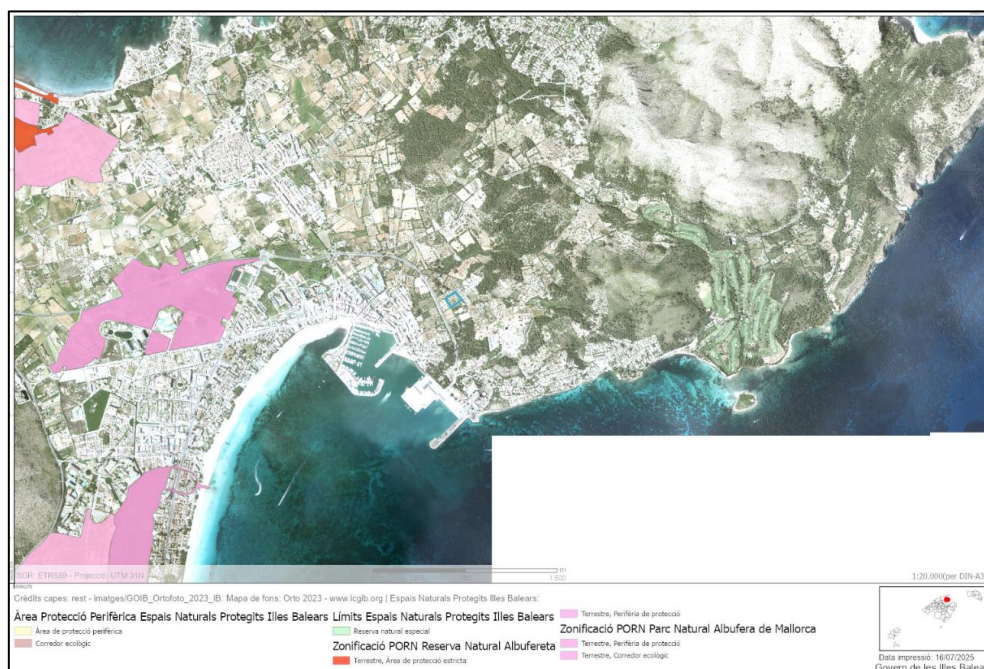


ILUSTRACIÓN 48 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS ISLAS BALEARES

Complementariamente al análisis de los espacios naturales protegidos del ámbito autonómico y estatal, se ha llevado a cabo una evaluación específica de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, de acuerdo con lo establecido en la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats) y la Directiva 2009/147/CE (Directiva Aves). Este análisis tiene como finalidad determinar la posible afección del proyecto sobre aquellos espacios designados y catalogados dentro de estas directivas.

Del análisis efectuado se desprende que la parcela objeto de implementación del proyecto no se encuentra incluida en el interior de ninguno de los espacios que integran la Red Natura 2000. Asimismo, la distancia existente entre la parcela y dichos espacios se considera prudencial y suficiente para descartar la existencia de impactos directos o indirectos significativos derivados de la ejecución o explotación del sistema proyectado.

Entre los espacios más relevantes identificados en el entorno destacan, a nivel autonómico, las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de La Victòria, actualmente en fase de tramitación, así como los ZEC de gestión autonómica y los LIC también de gestión autonómica correspondientes a las Badies de Pollença i Alcúdia, situados en el entorno litoral y actualmente en proceso de designación formal. A nivel estatal, se ha identificado la presencia del Espacio Marino del Norte de Mallorca, declarado como ZEPA marina, el cual se localiza en el entorno costero más alejado respecto a la ubicación del proyecto.

La distancia existente entre la parcela de implementación y estos espacios, junto con la tipología y características técnicas del proyecto (sistema BESS), permite concluir que no se generarán afecciones sobre los hábitats naturales ni sobre las especies que motivaron la designación de estos espacios protegidos. Por tanto, no se identifican afecciones significativas que requieran medidas compensatorias ni procedimientos adicionales de evaluación ambiental específica en relación con la Red Natura 2000.



ILUSTRACIÓN 49 ZONAS RED NATURA 2000

7.5 Geodiversidad, geomorfología y suelo

7.5.1 Topografía

El Término Municipal de Alcúdia se sitúa en el extremo norte de la isla de Mallorca. Presenta un relieve de carácter irregular debido a la gran diferencia entre zonas que se presentan en él. El ámbito de estudio se encuentra entre la zona llana del término municipal coincidente con la Albufera de Mallorca, situada al sureste de la instalación y la zona con relieve montañoso del municipio coincidente con la península del Cap des Pinar y Alcanada.

El área de implementación de la instalación se encuentra en las faldas de las elevaciones de Alcanada, teniendo una topografía irregular debido principalmente a la situación entre el mar y la finalización de la Serra de Tramuntana.

Las elevaciones de la zona de estudio más prominentes se encuentran al norte y noreste de la parcela siendo las más cercanas el Puig de Sa Madona (164,5m), la Talaia d'Alcanada (148,6m) y al noreste se sitúa el Puig den Balma (256m).

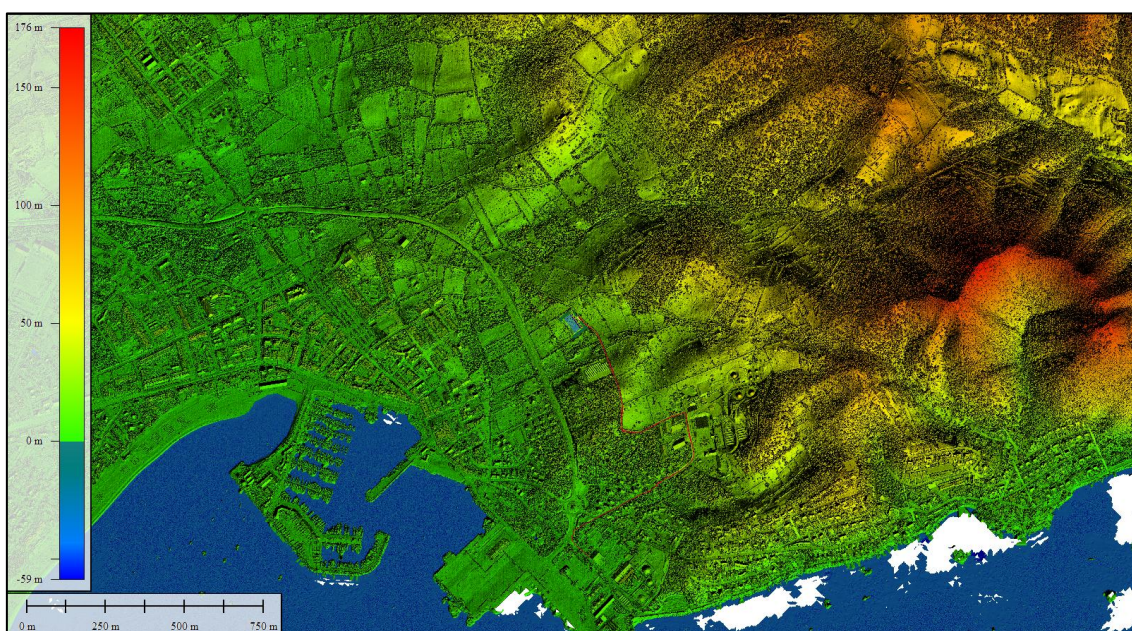


ILUSTRACIÓN 50 MAPA TOPOGRÁFICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Las parcelas de implementación presentan relieve muy regular debido al uso agrario de cultivos arbóreos teniendo unas pendientes medias del 6% aproximadamente. La altura media de los terrenos es de 20 metros sobre el nivel del mar situándose su punto más elevado a 23 metros sobre el nivel del mar en su vertiente norte y el más bajo a 18 metros sobre el nivel del mar en la vertiente sur.

Las parcelas se enclavan en un entorno rural de carácter antropizado dado que se encuentran infraestructuras de diversa índole que suponen una variación de las condiciones naturales originarias como pueden ser instalaciones generadoras de energía en abandono, almacenamiento de gases o conjuntos de viviendas y urbanizaciones.

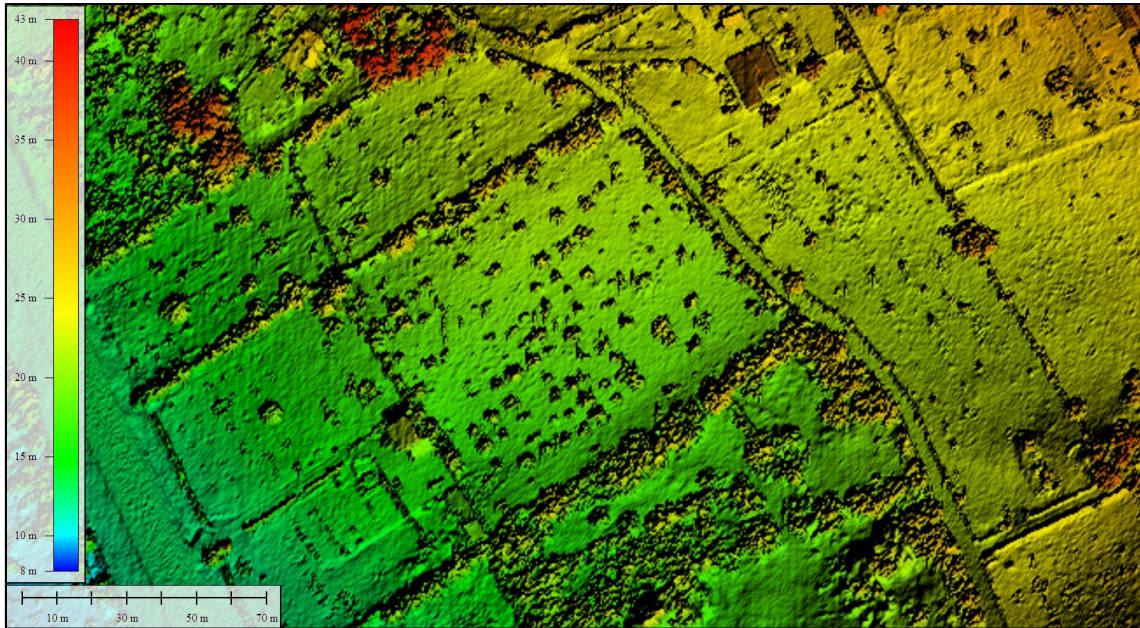


ILUSTRACIÓN 51 MAPA TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA

En las siguientes ilustraciones se va a proceder a mostrar los cambios y actuaciones realizadas tanto en el entorno como en la parcela a efectos de poder observar el uso de la misma y la evolución.

Los primeros archivos fotográficos datan de 1956, este año se considerará como el estado originario del suelo a raíz del cual se ha ido evolucionando con el paso del tiempo.



ILUSTRACIÓN 52 ORTOFOTOGRAFIA IDEIB 1956

La zona costera de Alcúdia debe ser sin lugar a dudas una de las que mayor impacto antrópico ha recibido de la isla viendo como ha sido modificada totalmente sufriendo un cambio drástico a lo largo del tiempo. En 1956, el núcleo urbano de Alcúdia se concentraba alrededor del puerto deportivo y el puerto comercial, el resto de territorio se encontraba en un estado naturalizado casi en su totalidad con predominancia y mantenimiento de la zona natural de la Albufera de Mallorca.

La parcela de implementación de las instalaciones presentaba un aspecto considerablemente similar dado que la totalidad de la superficie se encontraba cultivada con frutales de secano en una extensa. En los alrededores se mantenía la misma configuración antropizada dedicada al cultivo en ambiente costero.

Se pueden observar los muros de piedra en seco que actualmente prevalecen en la parcela en estado diverso. Los pies arbóreos en su mayoría se encuentran en un mal estado de conservación debido a que estos se encuentran ya en etapa no productiva debido a los años del pie arbóreo.



ILUSTRACIÓN 53 ORTOFOTOGRAFÍA IDEIB 1984

A partir de 1984 se observan los inicios de la expansión urbanística de la zona en detrimento de los biomas y entornos costeros los cuales progresivamente se ven antropizados significativamente.

En cuanto a la parcela de implementación se observa como el cultivo de pies arbóreos sigue en curso estando estos plantados de manera ordenada y en un marco estrecho de plantación.



ILUSTRACIÓN 54 ORTOFOTOGRAFÍA IDEIB 1989

Ya en el año 2002 se aprecia el entorno en un estado muy similar al actual, con un gran grado de expansión urbanística, especialmente asociada al turismo. Como curiosidad se pueden observar los barcos carboneros mientras realizan la descarga del combustible usado en la cercana central térmica de Es Murterar.

Debido al abandono de la parcela tanto de los cultivos como del cuidado de la misma, se empiezan a observar las faltas en el marco de plantación de los cultivos de almendro y algarrobo presentes en la parcela.

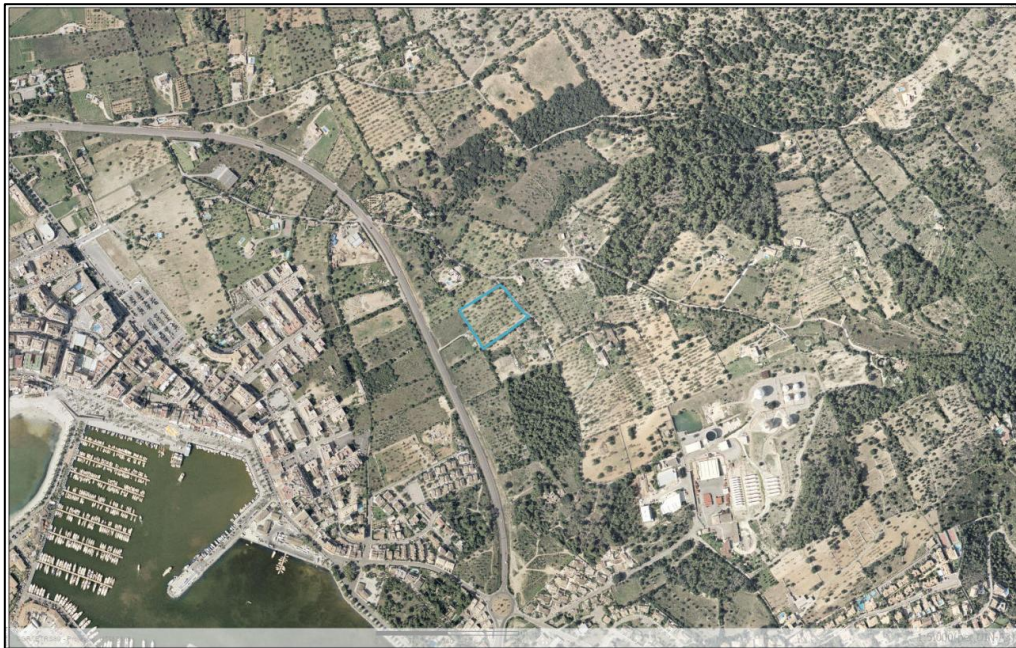


ILUSTRACIÓN 55 ORTOFOTOGRAFIA IDEIB 2002



ILUSTRACIÓN 56 ORTOFOTOGRAFIA IDEIB 2008



ILUSTRACIÓN 57 ORTOFOTOGRAFIA IDEIB 2010

Entre el año 2010 y 2012 el entorno se mantiene prácticamente idéntico, aumentando la vegetación en las pocas zonas donde la presencia de flora natural persiste debido al escaso mantenimiento. En cuanto a la parcela de estudio, se detectan desbroces y mantenimientos.



ILUSTRACIÓN 58 ORTOFOTOGRAFIA IDEIB 2012



ILUSTRACIÓN 59 ORTOFOTOGRAFIA IDEIB 2021

Con el paso de los años tanto la parcela como el entorno han permanecido en un estado muy similar a nivel ambiental y antrópico, se ha denotado como a través del tiempo el estado del entorno ha ido perdiendo su naturalidad en detrimento de las construcciones turísticas y el desarrollo urbanístico del municipio de Alcudia, quedando integrada la zona de implementación del BESS en un entorno periurbano.

7.5.2 Geología

La zona de implantación del sistema BESS así como el entorno inmediato del puerto de Alcúdia, se encuentra enmarcada en un contexto geológico caracterizado por la coexistencia de unidades sedimentarias cuaternarias y formaciones mesozoicas más antiguas, que reflejan una evolución geodinámica compleja vinculada tanto a procesos marinos como continentales.

En las zonas más bajas y llanas, especialmente aquellas colindantes con la Albufera de Mallorca, predominan depósitos cuaternarios recientes, constituidos mayoritariamente por sedimentos detríticos de grano fino a medio, limos, arcillas y gravas, que se han acumulado a lo largo de milenios como resultado de procesos de erosión, transporte aluvial y sedimentación lagunar. Estos materiales son de naturaleza poco consolidada, con propiedades geomecánicas limitadas, y se asientan sobre un sustrato variable, influenciado por las dinámicas hidrológicas y biogeoquímicas del humedal, lo que ha generado una progresiva alteración del subsuelo en términos de composición, estructura y humedad edáfica.

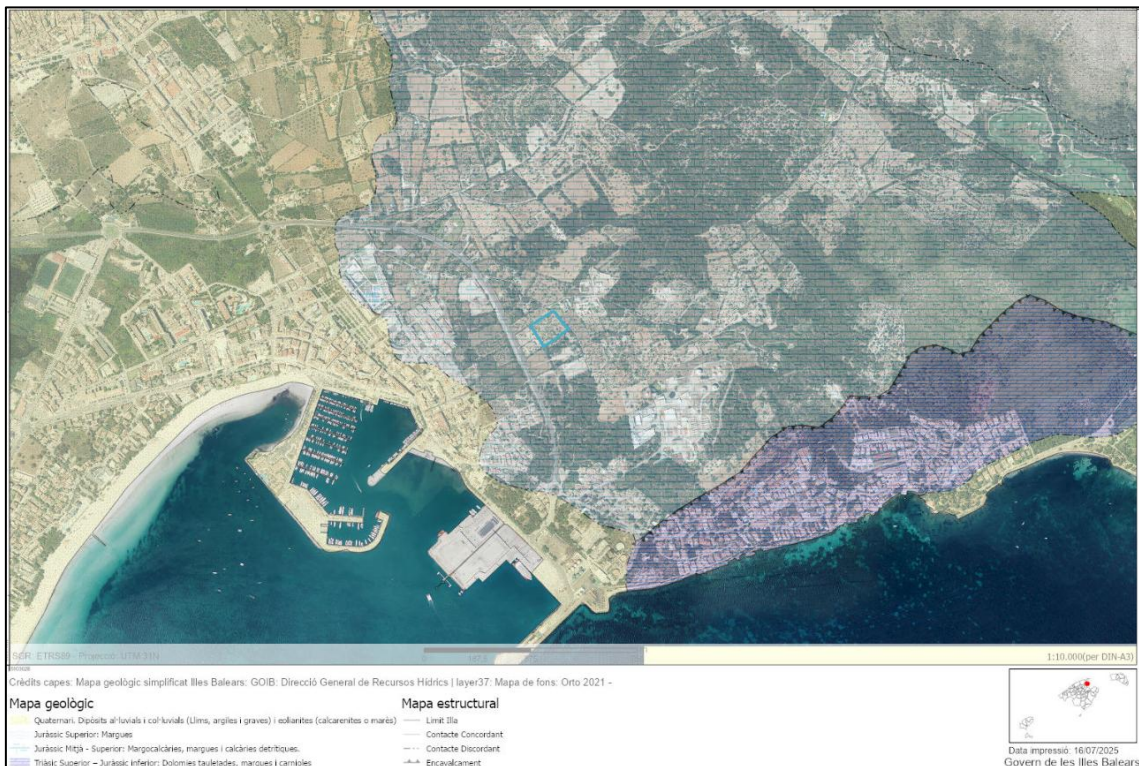


ILUSTRACIÓN 60 MAPA GEOLÓGICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

En contraposición, el área seleccionada para la instalación del BESS se localiza en una zona topográficamente más elevada, de carácter irregular y litológicamente más competente. El sustrato geológico en esta área está constituido por margas con intercalaciones de calizas detríticas y oolíticas, datadas en su mayoría del Jurásico Superior a Cretácico Inferior. Estas litologías presentan un grado de compactación elevado, baja porosidad y alta resistencia mecánica, lo que las convierte en materiales geotécnicamente favorables para la cimentación de infraestructuras de carga puntual como es el caso de un sistema de almacenamiento energético.

Cabe destacar que las margas presentes en el emplazamiento muestran una alternancia rítmica de materiales carbonatados y pelíticos, lo que puede inducir cierta anisotropía en términos de comportamiento tensional y permeabilidad. Sin embargo, la presencia de calizas oolíticas y detríticas, con alto contenido en carbonato cálcico y estructura granular coherente, contribuye a la estabilidad general del terreno. Este entorno geológico más competente reduce significativamente el riesgo de subsidencia o deformaciones diferenciales, factores cruciales en la evaluación de impactos potenciales relacionados con la infraestructura del BESS.

7.6 Hidrología

7.6.1 Hidrología subterránea

Las parcelas en las que se propone la implantación del parque fotovoltaico se sitúan sobre la masa de agua subterránea 1804M3 Alcúdia, tratándose este de un acuífero superficial.

Los acuíferos de las Baleares en su gran mayoría, debido a los materiales del subsuelo, son de naturaleza carbonatada dado que gran parte de las rocas detríticas tienen una composición carbonatada ya que provienen de la erosión de las calcarías muy presentes en la geología tanto mallorquina como balear. Este predominio de las rocas carbonatadas implica que la naturaleza química de las aguas subterráneas del entorno es de carácter bicarbonatado/cálcico.

En la siguiente imagen se pueden observar el esquema geológico de la isla de Mallorca con la correspondiente división de las masas de aguas. De 65 masas de aguas totales de la isla, 45 de ellas se pueden considerar de origen calcáreo y, por tanto, se pueden clasificar como acuíferos carsticos dado que están formados en su gran mayoría por rocas calcáreas, dolomías masivas o calcarenitas ocupando un 89% de la superficie total del área subterránea de Mallorca según el estudio de *Hidrogeología de les Illes Balears, les masses d'aigua càrstiques*, (Giménez, Barón, Comas, et al 2014).

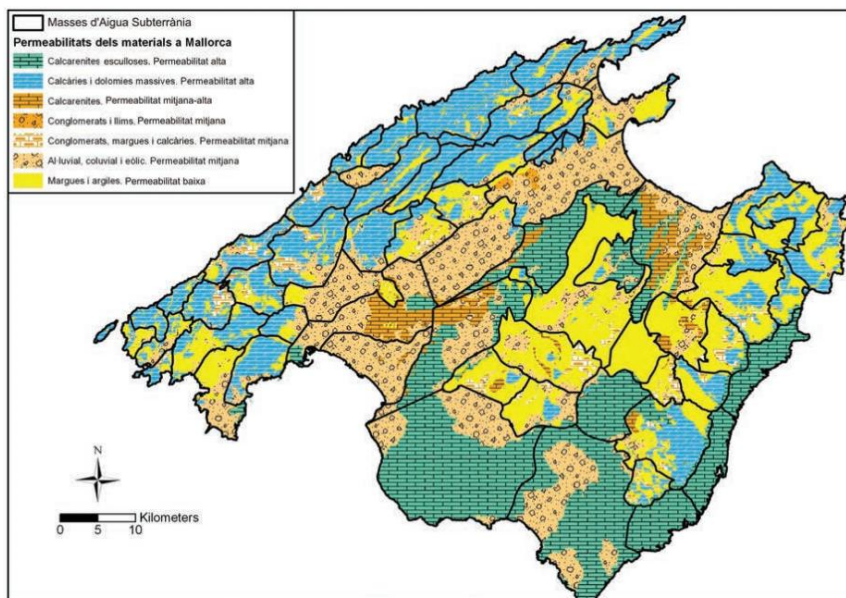


ILUSTRACIÓN 61 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA SOBRE MATERIALES PREDOMINANTES

El acuífero superficial del municipio de Alcúdia se desarrolla en un sistema hidrogeológico confinado entre formaciones de margas y arcillas, materiales de naturaleza pelítica con baja permeabilidad y escasa transmisividad, que limitan significativamente los flujos subterráneos horizontales y verticales. Esta configuración geológica condiciona la dinámica hidrogeológica del acuífero, otorgándole un carácter semiconfinado o localmente confinado, con limitada capacidad de recarga natural y una vulnerabilidad aumentada frente a la acumulación de contaminantes.



ILUSTRACIÓN 62 ZONAS VULNERABLES POR NITRATOS

Desde el punto de vista cualitativo, el estado del acuífero se clasifica como vulnerable, conforme a los criterios establecidos por la planificación hidrológica vigente. Este cuerpo de agua subterránea se encuentra en riesgo por contaminación por nitratos, debido a las elevadas concentraciones detectadas en diversos puntos de muestreo. El origen principal de esta contaminación es antrópico, vinculado a la aplicación intensiva de fertilizantes nitrogenados en prácticas agrícolas, así como a las cargas difusas asociadas al desarrollo turístico y urbanístico en la zona costera.

Como consecuencia de esta presión contaminante, el área ha sido declarada zona vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario, según lo establecido en el Real Decreto 261/1996. Esta condición incrementa el riesgo de eutrofización de los cuerpos receptores superficiales, como canales, zonas húmedas y lagunas litorales, particularmente sensibles a un exceso de nutrientes. En este sentido, la Albufera de Mallorca, ecosistema protegido y de alto valor ecológico, se encuentra dentro del área potencialmente afectada por este proceso.



ILUSTRACIÓN 63 VULNERABILIDAD POR CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS

7.6.2 Hidrología superficial

La hidrología superficial de las Islas Baleares es distintiva, ya que no se encuentran cursos continuos de agua en la región. La mayoría de los cauces naturales en la red hidrográfica son torrentes, que solo llevan agua de manera intermitente, generalmente después de lluvias intensas. Además, es común encontrar cursos de agua de menor tamaño, como acequias, canales o acueductos, que son de origen antrópico y se utilizan principalmente para la gestión del agua en la agricultura y el abastecimiento urbano.

Estos sistemas de agua artificiales desempeñan un papel crucial en la distribución y el manejo del recurso hídrico en las islas, compensando la falta de ríos permanentes. La gestión adecuada de estos recursos es esencial para garantizar el suministro de agua y la sostenibilidad ambiental en la región.

En cuanto al análisis del entorno del área de implementación, no se encuentran cursos de agua significativos en el entorno directo o en la parcela de implementación y por ende que pueda afectar de manera directa a la parcela o al sistema de almacenamiento. El curso de agua más cercano es el torrente que discurre desde el norte de la parcela hasta el oeste de la misma desembocando entre el puerto deportivo y el puerto comercial de Alcudia. Este curso se encuentra a una media de 200 metros de la parcela

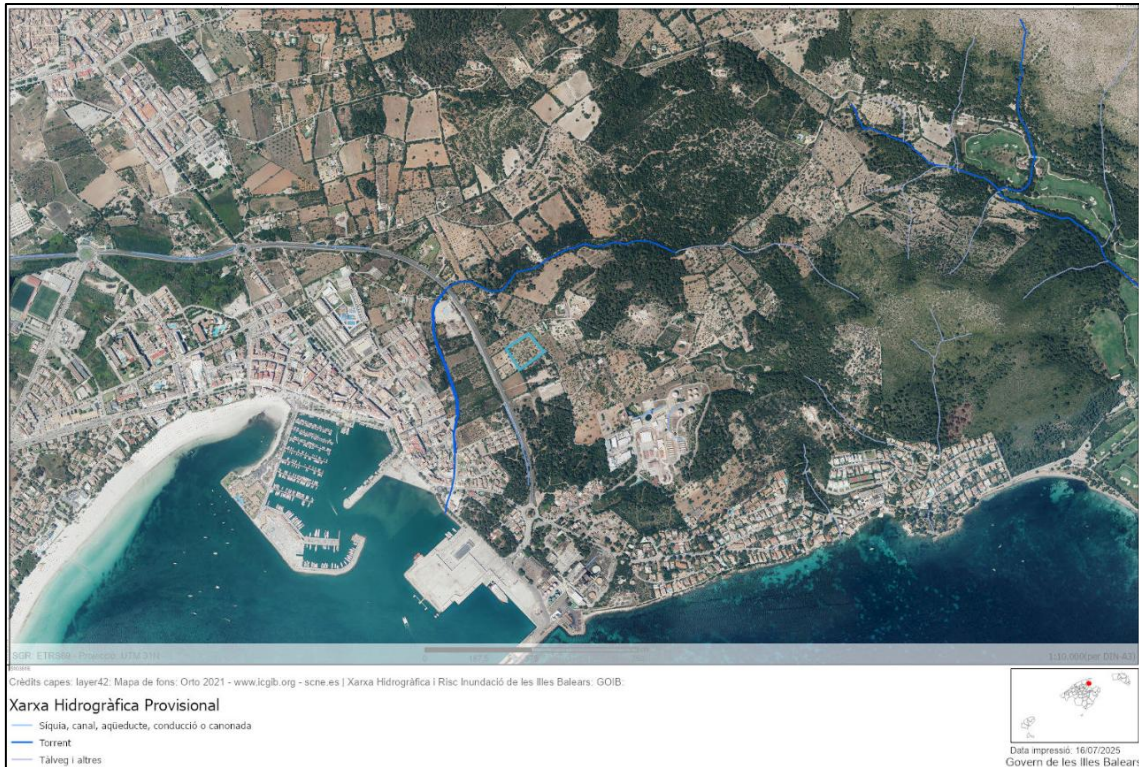


ILUSTRACIÓN 64 MAPA HIDROLÓGICO SUPERFICIAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

Debido a la cercanía de la parcela de implementación a los cauces de los torrentes, se procederá a estudiar de manera más significativa el entorno hidrográfico que afecta a la zona para comprobar si se pueden producir interacciones con las zonas del Dominio Público Hidráulico y sus zonas de protección, la de policía y servidumbre.

El DPH o Dominio Público Hidráulico es un bien público formado por el agua dulce y la superficie por la que discurre, necesario para garantizar la protección de los recursos hídricos y sus ecosistemas asociados. El Dominio incluye tanto el agua superficial como subterránea, los cauces de los ríos y torrentes, lechos de lagos, lagunas y embalses, así como los acuíferos.

Así mismo la Ley de Aguas, limita o condiciona los usos o actividades que se pueden realizar en el dominio público hidráulico y en sus zonas de protección que son:

- **Zona de servidumbre:** 5 metros desde el límite del DPH
- **Zona de policía:** 100 metros desde el límite del DPH

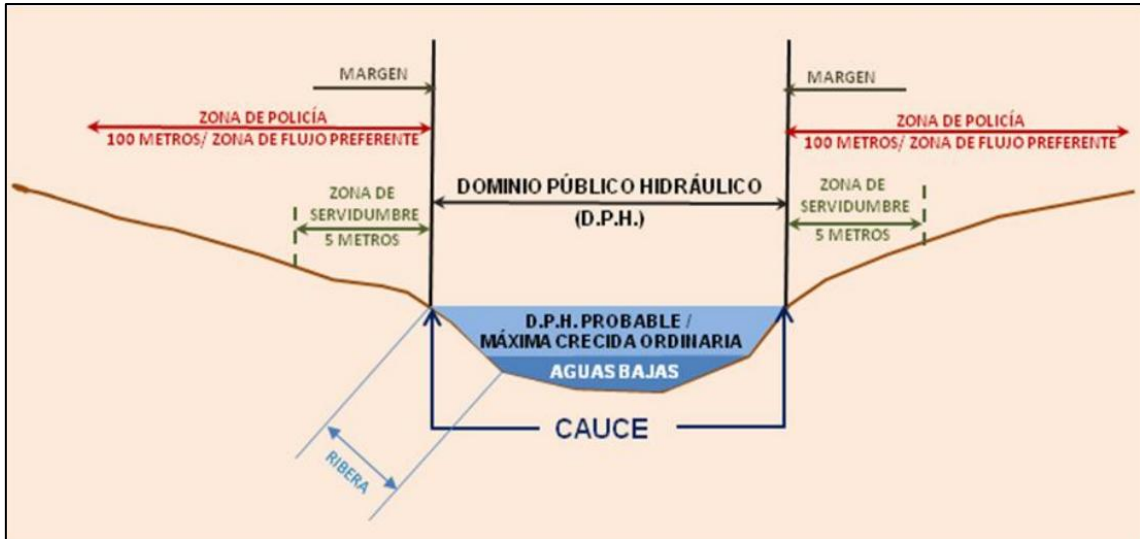


ILUSTRACIÓN 65 DPH Y ZONAS DE SERVIDUMBRE Y PROTECCIÓN

Debido a la lejanía a cursos de agua de origen natural, 200 metros, la parcela se encuentra tanto fuera de zonas de servidumbre como de zonas de policía del DPH.

7.6.3 Zonas potencialmente inundables

Las zonas potencialmente inundables son áreas ubicadas cerca de cauces de torrentes o masas de agua, donde pueden registrarse aumentos significativos en el nivel del agua durante episodios de crecidas extraordinarias. Estas zonas representan un riesgo potencial debido a los daños que pueden ocasionar dichas crecidas, especialmente en épocas de tormentas asociadas a fenómenos de gota fría, caracterizadas por lluvias intensas y crecidas repentinas.

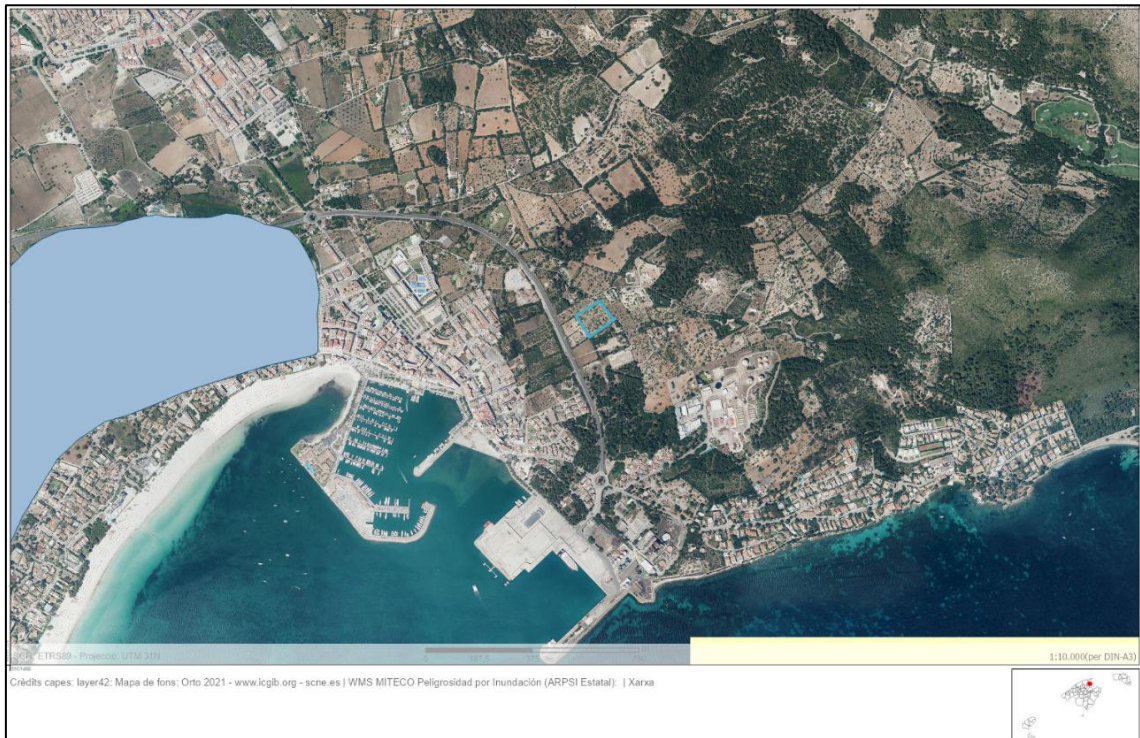


ILUSTRACIÓN 66 ZONAS INUNDABLES ILUSTRACIÓN 67

Dado que las parcelas destinadas al desarrollo del proyecto no se encuentran próximas a zonas inundables dentro de Áreas de Riesgo Potencial (APR) inundable y, en consecuencia, no será perceptivo la evaluación de estas dado que las más cercanas se encuentran a una distancia superior a los 900 metros estando estas asociadas a la albufera de Mallorca.

7.7 Atmósfera y clima

El clima en las Islas Baleares es de tipo Mediterráneo, este se caracteriza por un régimen de temperaturas templado, siendo comunes los veranos calurosos y secos y unos inviernos y otoños suaves y relativamente lluviosos. El clima es árido debido a que, en la época de sequía, el suelo puede estar en condiciones de escasez de agua durante varios meses seguidos.

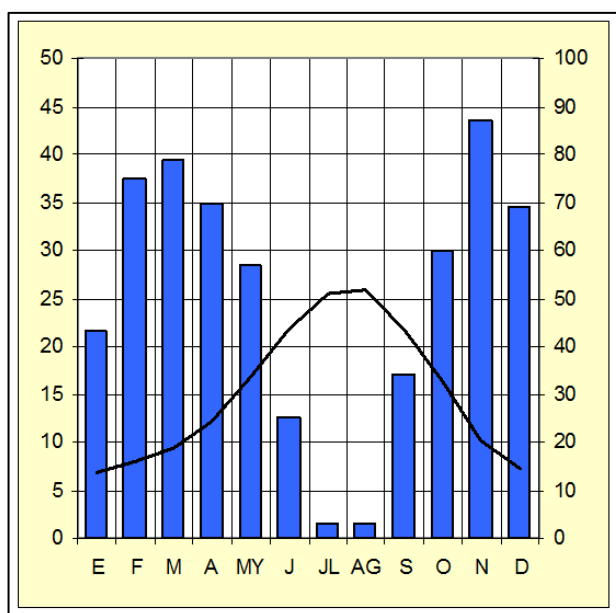


ILUSTRACIÓN 68 CLIMOGRAMA DE CLIMA MEDITERRÁNEO ESTANDARIZADO

Son características las tormentas eléctricas y las lluvias copiosas a finales de verano y primeros de otoño debido a que las altas temperaturas se ven desplazadas por vientos del oeste que generan zonas de bajas presiones.

Las temperaturas medias anuales en Alcúdia se sitúan en 17,4°C siendo en invierno de media de 10,2°C y en verano de 25,8°C. Las temperaturas máximas en periodos muy calurosos pueden llegar hasta los 42°C y las mínimas pueden bajar de los 0°C en días muy concretos.

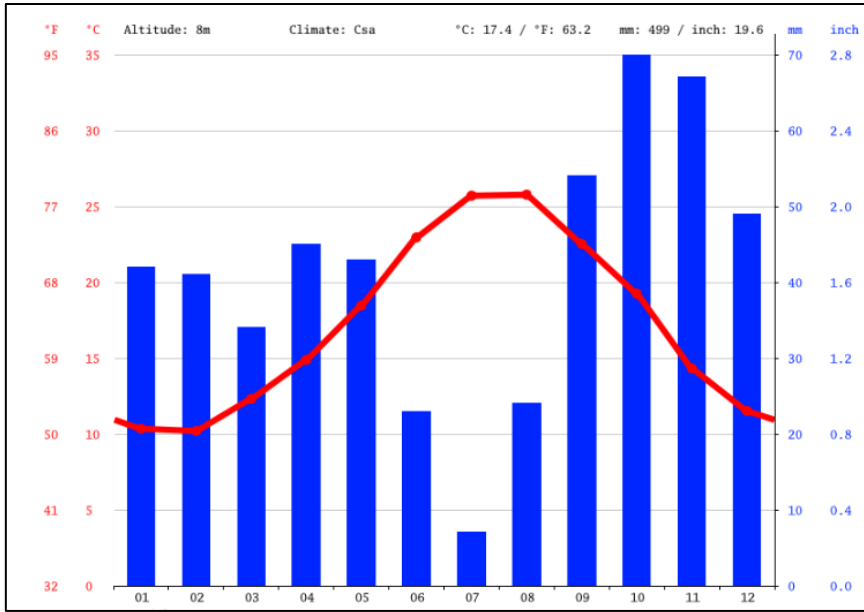


ILUSTRACIÓN 69 CLIMOGRAMA TM ALCUDIA

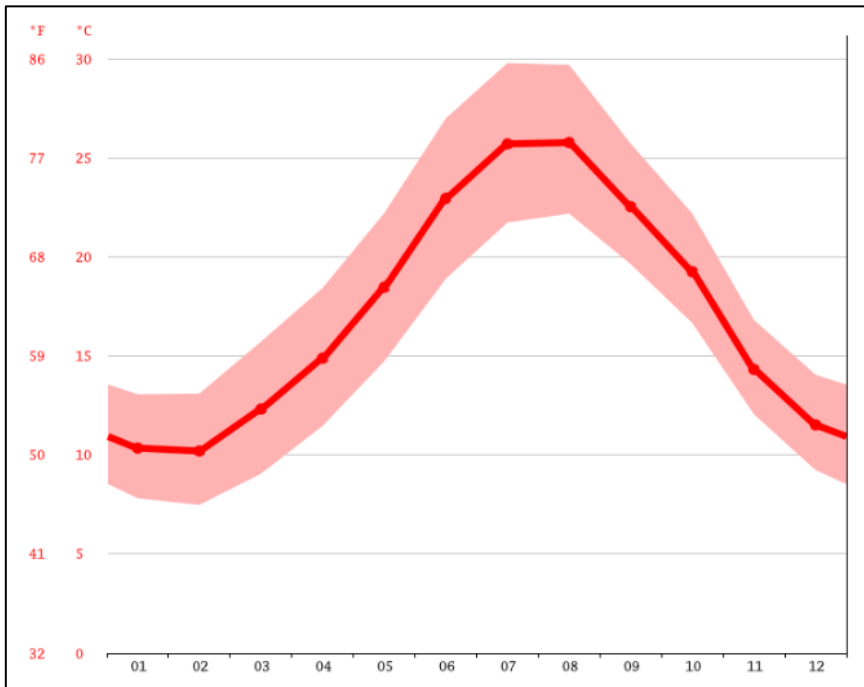


ILUSTRACIÓN 70 DIAGRAMA DE TEMPERATURAS TM ALCUDIA

Generalmente las temperaturas son suaves debido al régimen de insularidad que se presenta debido a las corrientes y el efecto marino que regula las temperaturas de manera natural.

Como se ha indicado anteriormente, el régimen lluvioso corresponde con dos periodos, uno seco y otro húmedo, alcanzando el pico de precipitaciones en los meses de octubre y noviembre. Las precipitaciones medias anuales dependen en gran parte de la orografía y la cercanía al medio marítimo, siendo muy variable en periodos de tiempo. Las

precipitaciones en forma de nieve son muy escasas y se dan en días en las que las condiciones climáticas son muy extremas.

Las siguientes gráficas mostradas a continuación se corresponden al promedio de las medidas tomadas entre 2015 y 2022.

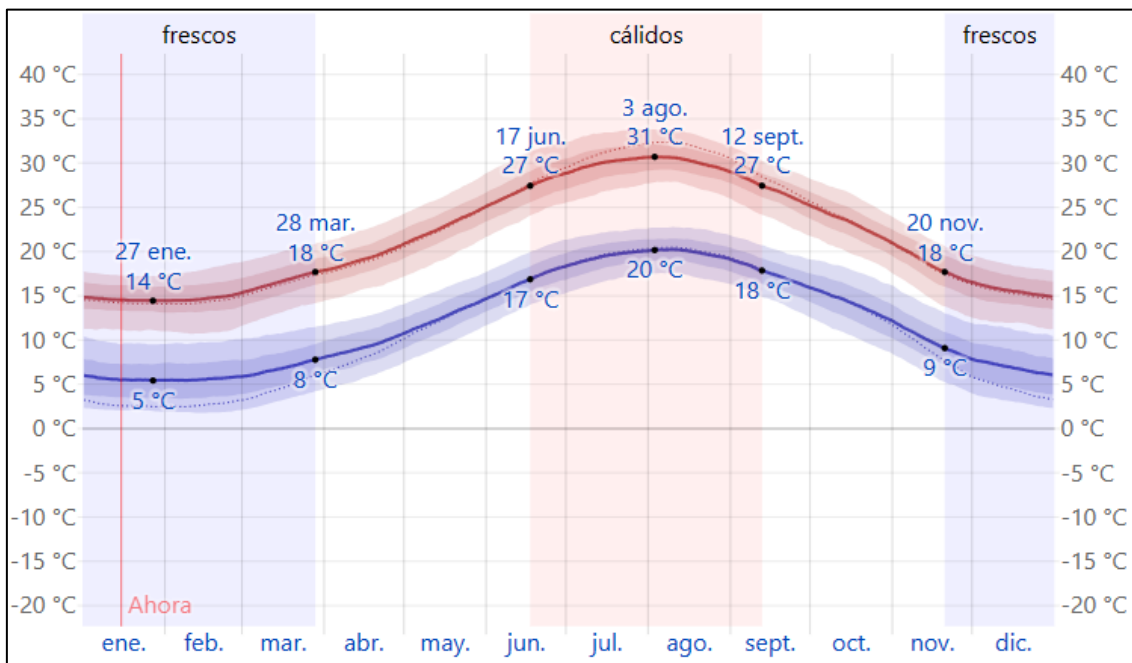


ILUSTRACIÓN 71 TEMPERATURAS MEDIAS

Como se puede observar, las temperaturas medias anuales son suaves, siguiendo una curva poco oscilatoria, los meses más cálidos se sitúan entre junio y septiembre, mientras que los más fríos entre noviembre y marzo. Durante este periodo histórico de datos el día más caluroso suele ser el 3 de agosto con una temperatura máxima media de 31°C y una mínima de 20°C mientras que el día más frío se suele situar el 27 de enero con una temperatura máxima media de 14°C y una mínima de 5°C.

Así pues, se puede afirmar que las oscilaciones térmicas entre estaciones y en los mismos días son poco pronunciadas debido al efecto tampón del mar mediterráneo.

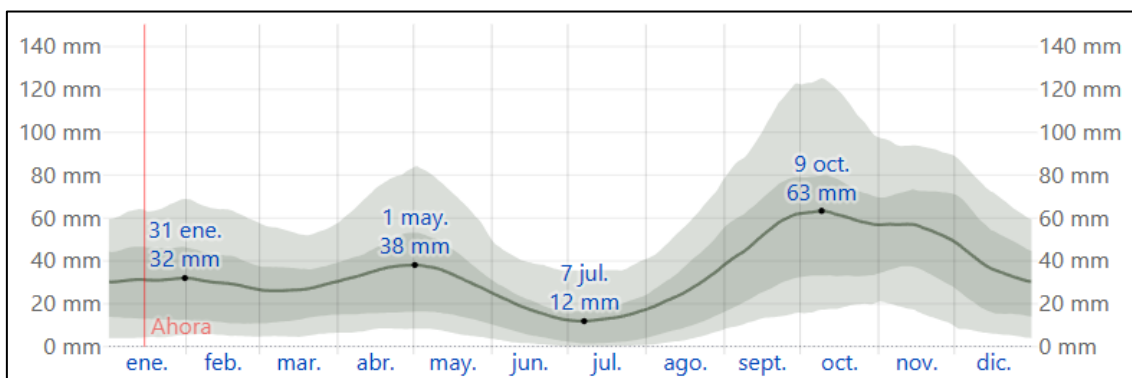


ILUSTRACIÓN 72 PRECIPITACIONES MEDIAS

Las precipitaciones medias anuales en el periodo de tiempo de observación de datos se sitúan en los 418,3mm, las cantidades de lluvia precipitadas son muy variables y oscilatorias, así pues, se pueden encontrar meses de octubre con precipitaciones totales de 20 mm o meses de octubre con precipitaciones totales acumuladas de 120mm, por tanto nos encontramos ante un régimen muy variable en el cual se puede encontrar un periodo seco comprendido entre los meses de junio y agosto y un periodo húmedo variable situado el resto de meses del año, poniendo especial atención a los meses de octubre y noviembre que son los que tienen precipitaciones más abundantes.

Las precipitaciones suelen ser poco copiosas y suaves, excepto en periodos post veraniegos en los que se da la gota fría.

En cuanto a la luminosidad y las horas de sol diarias, al encontrarse las Islas Baleares en una latitud media en el hemisferio norte, la cantidad de horas de sol a lo largo del año es poco variable, siendo el periodo estival comprendido entre los meses de mayo a agosto los que mayor insolación tienen, llegando a las 15 horas de sol y los meses de invierno son los que menor horas de sol con 9h y 21 minutos, por tanto a lo largo del año se puede encontrar una diferencia total cercana a las 5 horas entre invierno y verano.

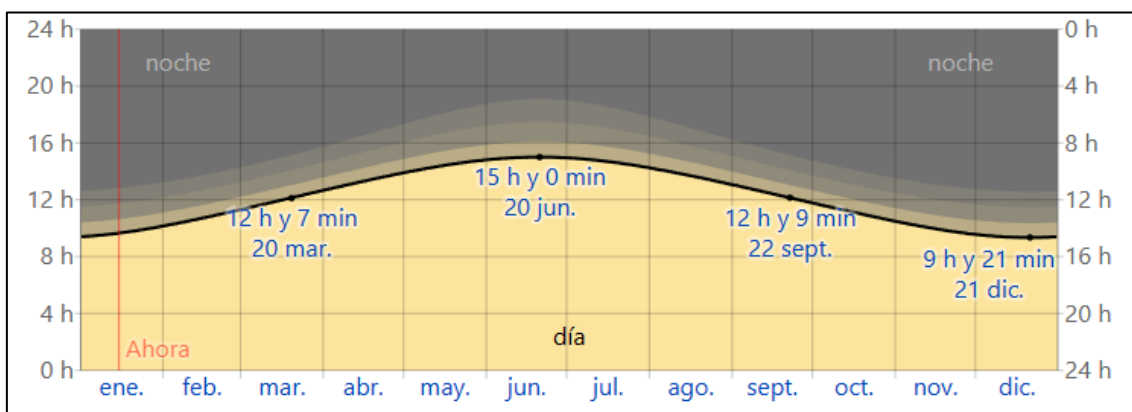


ILUSTRACIÓN 73 HORAS DE LUZ

En cuanto a los niveles de humedad percibida, varía extremadamente entre periodos del año, siendo los meses de verano comprendidos entre junio y octubre en los que el 16% del tiempo los niveles de comodidad son muy bochornosos, opresivos o insoportables en menor medida. En cuanto a los meses de invierno, la humedad es relativamente seca, siendo más llevadera la sensación térmica, si bien la humedad proveniente del mar hace que los días fríos y húmedos sean difíciles de aguantar.

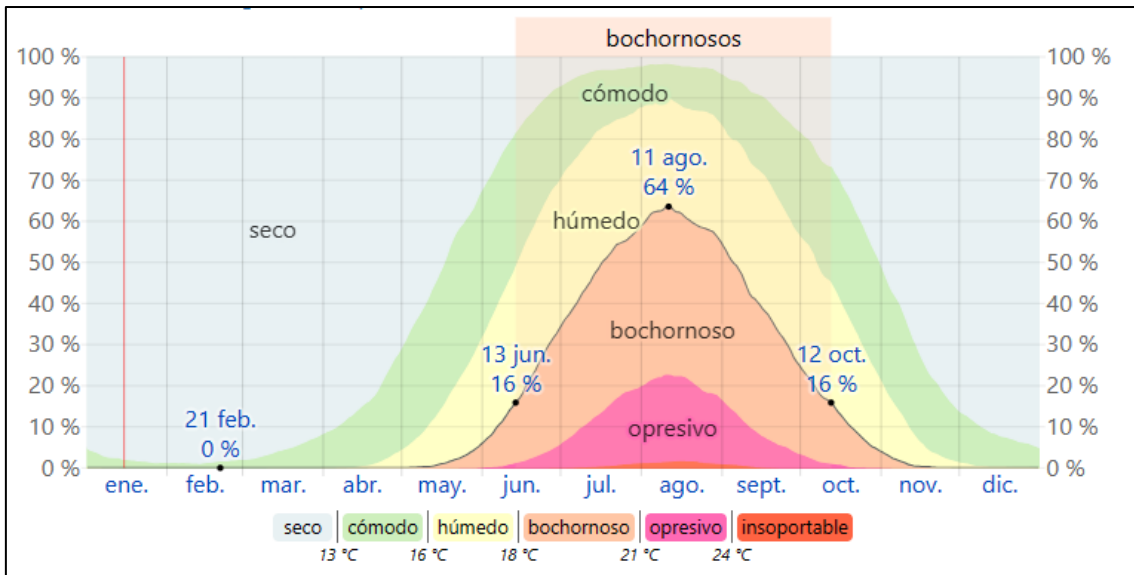


ILUSTRACIÓN 74 HUMEDAD RELATIVA

La velocidad y cantidad de viento registrada en Alcudia presenta variaciones estacionales considerables, siendo los meses comprendidos entre octubre y abril los más ventosos debido a que es un periodo más inestable en cuanto a borrascas y zonas de bajas presiones, adicionalmente, el municipio se encuentra al norte de la isla colindante con el mar, siendo la dirección de este viento una de las más predominantes y agresivas en periodos intensos de rachas.

Los meses de octubre a abril son los más ventosos del año con velocidades promedio de 17,1 km hora, siendo diciembre el mes más ventoso del año promediando 21,6 km/h.

Las direcciones predominantes del viento en el municipio son muy cambiantes dependiendo principalmente de la estación del año predominando el viento de componente norte en invierno virando a norte-noroeste en verano.

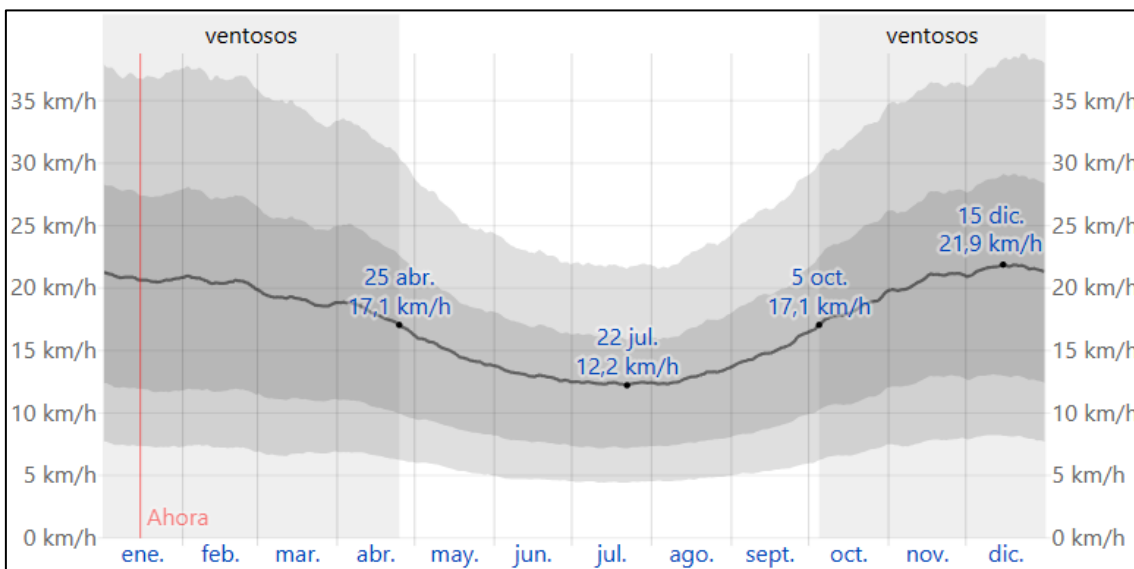


ILUSTRACIÓN 75 VELOCIDAD VIENTO

Dado que se analiza una instalación solar fotovoltaica, se analizarán las radiaciones solares incidentes durante todo el año en la zona en cuestión. El periodo más resplandeciente y donde mayor productividad energética habrá, son los comprendidos entre mayo a agosto, decayendo de manera exponencial hasta enero, donde vuelve a crecer. Esto es debido a la posición del sol y las horas totales de este durante las distintas estaciones anuales que hacen que la ubicación elegida sea muy irregular durante todo el año. Este factor no solo ocurre en la zona designada de estudio si no en todas las Islas Baleares dado su posición en el globo terráqueo, por este motivo los paneles se orientarán y tendrán una inclinación específica para maximizar la incidencia recibida y así poder, durante los periodos más oscuros del año poder obtener una buena radiación solar.

7.8 Afecciones a sistemas y elementos patrimoniales

Se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo del entorno, atendiendo a los elementos patrimoniales catalogados por el Departamento de Patrimonio y Cultura del Consell de Mallorca, así como a los distintos catálogos de protección del patrimonio a nivel municipal. Como resultado de esta revisión documental y cartográfica, no se han identificado elementos patrimoniales ni bienes catalogados en la parcela ni en su entorno inmediato, estableciendo un radio de 200 metros sin presencia de bienes protegidos o colindantes que pudieran verse afectados. Por tanto, se puede considerar que el ámbito de actuación no genera afección sobre el patrimonio cultural ni compromete su entorno de protección, quedando garantizado un entorno de seguridad patrimonial.

No obstante, el punto de conexión, la subestación eléctrica de Alcúdia, se encuentra en el interior de la Zona Catalogada de la Central Térmica de Alcúdia (AI_3), sin embargo, esta área no se verá modificada y únicamente se accederá a la subestación de manera subterránea. Esta instalación actualmente se encuentra en funcionamiento y operativa, al contrario que la central térmica, la cual quiere ser recuperada para otros usos.

7.8.1 Servidumbres aeroportuarias

Las servidumbres aeronáuticas civiles y radioeléctricas son establecidas y reguladas por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y tienen como objetivo garantizar la seguridad de las operaciones aéreas, protegiendo las zonas próximas a aeropuertos, aeródromos y otras infraestructuras aeronáuticas frente a posibles interferencias físicas o radioeléctricas que puedan afectar a las maniobras de aproximación, despegue o circulación de aeronaves.

En este contexto, y considerando la localización de las parcelas destinadas a la implementación del sistema de almacenamiento, no se estima necesaria la solicitud de un informe específico a la AESA para evaluar posibles afecciones, restricciones o interacciones con las servidumbres aeronáuticas y radioeléctricas existentes.

Informe Afecciones PLINUR



DATOS DE ENTRADA

- Número de elementos en el estudio: 1
- Área del polígono: 8.910,913 m²
- Coord. centro del polígono: 39.842909, 3.142654

RESULTADOS

- Necesidad de solicitar informe: No
- Intersección servidumbre aeronáutica: No
- Intersección huellas de ruido: No
- Intersección área de cautela: No
- Intersección ZSA: No
- Altura libre mínima: No afectado

LOCALIZACIÓN



Municipios afectados: Alcúdia, Illes Balears

8. Identificación de acciones y factores ambientales potenciales

En el presente apartado se procederá a analizar las acciones derivadas de las distintas fases del proyecto, así como sus potenciales efectos sobre los factores ambientales detectados.

Se diferenciará entre fase de obras, fase de explotación energética y fase de desmantelamiento, la siguiente tabla contempla la identificación de aspectos ambientales asociados a las distintas actividades mayoritarias pertenecientes al proceso de construcción, funcionamiento y desmantelamiento de una instalación de almacenamiento.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

			Fase de construcción						Fase de explotación		Fase de desmantelamiento				
			Desbroce de especies vegetales	Movimiento de tierras y adecuación	Tendido de cableado y tuberías	Instalación vallado perimetral	Transporte de materiales	Construcción edificaciones y elementos	Mantenimiento instalación	Operación planta	Movimientos de tierras	Extracción de cableado y tuberías	Eliminación de edificaciones auxiliares y elementos	Acondicionamiento ambiental	Transporte de materiales
Medio Abiótico	Aire	Calidad del aire	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X
		Nivel sonoro	X	X			X	X			X		X	X	X
	Agua	Agua superficial		X							X				
		Agua subterránea													
	Geología y suelos	Relieve		X							X				
		Contaminación del suelo	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Capacidad agrológica		X	X			X				X			X	X	
Medio Biótico	Vegetación	X						X					X		
	Fauna	Fauna terrestre	X	X	X	X					X	X		X	
		Avifauna	X	X		X					X			X	
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	X					X	X				X	X	
		Intervisibilidad	X					X	X				X	X	
Medio Socioeconómico	Usos del suelo	Usos productivos	X						X	X				X	
		Viaro rural		X	X		X				X	X			X
		Conservación naturaleza	X						X	X				X	
	Población	Empleo	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
		Calidad de vida													
	Economía	Aceptación social	X	X	X			X		X	X	X	X	X	
		Actividad económica	X						X	X				X	
	Infraestructuras				X			X	X	X		X	X		
		Afección al patrimonio		X							X				
	Procesos	Erosión	X	X			X				X			X	X
Inundación															
Incendios		X						X					X		

8.1 Fase de obras: acciones y factores ambientales afectados

La fase de obras se divide en varias acciones predominantes de generar impactos sobre el medio, junto con las acciones que se realizan durante el desmantelamiento, suponen el momento donde los impactos ambientales negativos pueden ser más notorios debido a la naturaleza de las acciones.

A continuación, se procederán a explicar las acciones a realizar junto con los posibles impactos que pueden ocasionar al medio:

Desbroce de especies vegetales				
Descripción	Eliminación de la materia vegetal superficial, trasplante de especies arbóreas y arbustivas presentes en la parcela. En el caso de que la vegetación de la parcela sea de baja altura y de carácter herbáceo, no será necesaria la eliminación de dicha materia vegetal.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación del suelo	Capacidad agrológica
	Vegetación	Fauna terrestre	Avifauna	Calidad paisajística
	Intervisibilidad	Usos productivos	Conservación de la naturaleza	Empleo
	Aceptación social	Actividad económica	Erosión	Incendios

Movimiento de tierras y adecuación del terreno				
Descripción	Movimiento de tierras para la adecuación del terreno, debido a la priorización de los terrenos en zonas aplanadas, los movimientos de tierras se basarán en la excavación y posterior relleno de las zanjas para cableado y tendido de tuberías. Adicionalmente se adecuará el entorno tanto de la instalación de almacenamiento para el posterior transporte de los elementos eléctricos pertenecientes, así como la realización del zanjado para la evacuación de la energía.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Agua superficial	Relieve
	Contaminación del suelo	Capacidad agrológica	Fauna terrestre	Avifauna
	Viaro rural	Empleo	Aceptación social	Afección al patrimonio
	Erosión			

Tendido de tuberías y cableado				
Descripción	Tendido de cableado por el zanjado realizado, se disponen tuberías corrugadas de PVC o materiales similares para la protección del cableado eléctrico. Una vez tendido el tubo y el cableado se procede al cierre de las zanjas, incluido dentro de la sección movimiento de tierras.			
Acciones a considerar	Contaminación del suelo	Fauna terrestre	Viaro rural	Empleo
	Aceptación social	Infraestructuras		

Instalación del vallado perimetral					
Descripción	Instalación del cerramiento interno a los lindares de la parcela que delimita la instalación, este vallado protege la instalación eléctrica de agentes externos. Se realiza con mallado de tipo cinegético con paso ancho para disminuir las afecciones a la fauna.				
Acciones considerar	a	Contaminación del suelo	Fauna terrestre	Avifauna	Empleo

Transporte de materiales					
Descripción	Transporte y retirada de materiales desde zonas exteriores a la parcela tales como proveedores o almacenes hasta la situación de la instalación, se realizan mediante transporte tanto ligero como pesado. Transporte interno de materiales				
Acciones considerar	a	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación del suelo	Capacidad agrológica
		Viario	Empleo	Erosión	

Construcción de edificaciones y elementos					
Descripción	La construcción de edificaciones se basa en la realización de las soleras e impermeabilización del suelo para posteriormente situar los módulos prefabricados a los cuales se le tendrán que adaptar los tejados y aspecto interior para cumplir con la normativa paisajística vigente. Adicionalmente también se levantarán las construcciones de carácter no prefabricado requeridas.				
Acciones considerar	a	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación suelo	Calidad del paisaje
		Intervisibilidad	Empleo	Aceptación social	Infraestructuras

8.2 Fase de explotación: acciones y factores ambientales afectados

La fase de explotación es la que menores impactos negativos conlleva de las tres fases principales ya que no se realizan actuaciones, generalmente hablando, sobre el terreno y el entorno.

Mantenimiento instalación					
Descripción	Mantenimiento de las instalaciones, inversores, cableado, edificaciones prefabricadas y elementos eléctricos, sustitución de elementos en caso de ser necesario.				
Acciones considerar	a	Calidad aire	Contaminación del suelo	Usos productivos	Empleo
		Actividad económica	Infraestructuras	Incendios	

Funcionamiento de la instalación				
Descripción	Funcionamiento autónomo de la instalación mediante la cual se produce almacena y gestiona energía eléctrica a partir de la energía de red, se almacena energía renovable y se libera en periodos de nocturnos. No se requieren operarios o mecanismos de acción en un funcionamiento habitual, siendo necesario actuaciones de carácter puntual de carácter humano para solucionar fallas o malfuncionamientos del sistema.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Usos productivos	Conservación de la naturaleza	Calidad de vida
	Aceptación social	Actividad económica		

8.3 Fase de desmantelamiento: acciones y factores ambientales afectados

La fase de desmantelamiento junto a la de obras son las que producen un mayor número de actividades que afectan de manera visual y física al entorno. En ella se elimina el cableado y las edificaciones construidas, así como los elementos eléctricos y prefabricados instalados con anterioridad para dejar el estado del terreno lo más originario posible. Los elementos naturales en las zonas ajardinadas del entorno se conservan para naturalizar el entorno y se realizan actuaciones de preservación, conservación y recuperación.

Movimiento de tierras				
Descripción	Movimiento de tierras y apertura de zanjas para la posterior extracción de elementos tales como las tuberías y el cableado, así como las edificaciones auxiliares.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Agua superficial	Relieve
	Contaminación del suelo	Capacidad agrológica	Fauna terrestre	Avifauna
	Viaro rural	Empleo	Aceptación social	Afección al patrimonio
	Erosión			

Extracción de cableado y tuberías				
Descripción	Extracción de tuberías y cableados soterrados y infraestructuras eléctricas instaladas			
Acciones a considerar	Contaminación del suelo	Fauna terrestre	Viaro rural	Empleo
	Aceptación social	Infraestructuras		

Eliminación de edificaciones y elementos				
Descripción	Se eliminarán y extraerán de la parcela las edificaciones prefabricadas y elementos instalados tales como contenedores de baterías, inversores y aparataje eléctrica entre otros.			
Acciones que considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación suelo	Calidad del paisaje
	Intervisibilidad	Empleo	Aceptación social	Infraestructuras

Acondicionamientos ambientales				
Descripción	Actuaciones de carácter restaurativo y ambiental para naturalizar el terreno y recuperar el estado del mismo lo más originario posible, se mantendrán las especies vegetales en las zonas ajardinadas y se procederá a mejorar la calidad del suelo que hay podido quedar afectada, así como las zonas modificadas.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación suelo	Capacidad agrológica
	Vegetación	Fauna terrestre	Avifauna	Calidad paisaje
	Intervisibilidad	Usos productivos	Conservación naturaleza	Empleo
	Aceptación social	Actividad económica	Erosión	Incendios

Transporte de materiales				
Descripción	Transporte y retirada de materiales desde el interior de la parcela hasta su ubicación final bien sea para su reciclaje, reutilización o valorización como residuos.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación del suelo	Capacidad agrológica
	Viario	Empleo	Erosión	

9. Evaluación de impactos ambientales

Tal y como señala la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, el estudio de impacto ambiental deberá incluir la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales.

Esta identificación y valoración derivará del estudio de las interacciones entre las acciones consideradas a realizar en el proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales identificados afectados en cada caso concretamente por dichas acciones.

La identificación de los efectos significativos se realizará mediante el análisis de los posibles efectos, evaluando posteriormente sus impactos y cada factor ambiental específico de acuerdo con la matriz de identificación de impactos realizada.

La identificación y valoración de estos impactos se trata de una tarea subjetiva en cierta medida dado que cada evaluador emite una importancia sobre cada factor dentro de unos criterios objetivos ambientales que se deberán seguir en todo momento.

9.1 Criterios de valoración y metodología

Existen diversas técnicas y metodologías para identificar, valorar y efectuar cuantificaciones de posibles impactos ambientales producidos por las actuaciones realizadas de diversos proyectos. En este caso, se utilizará el método de la matriz de identificaciones o matriz de impactos ambientales. Esta consiste en una tabla donde en las filas se describen los factores ambientales que se ven posiblemente afectados con las actuaciones del proyecto, que vendrán definidas en las columnas.

Se evalúa cada casilla de la matriz y se justifica la interacción entre factor/acción, para posteriormente proceder a evaluar los factores asociados a cada acción que hayan resultado o positivos o negativos de manera más pormenorizada.

Inicialmente los impactos se valoran por simple enjuiciamiento, esto quiere decir que se clasificarán en, no significativos o despreciables, especiales, impredecibles o significativos. Los impactos despreciables, especiales o impredecibles dada su naturaleza no se proceden a evaluar, en cambio la relación impacto/acción que se considere significativa, continuará con el proceso de valoración.

Posteriormente se procede a evaluar cada uno de los impactos de manera cualitativa en función de diversos grupos de variables:

- **Signo**
 - Positivo: Se mide el efecto de la acción sobre el medio ambiente como favorable
 - Negativo: El impacto supone pérdidas en la calidad del medio ambiente
- **Persistencia**
 - Fugaz: El efecto de la acción tiene una duración muy corta en el tiempo menor a una hora
 - Temporal: El efecto de la acción desaparece tras el paso del tiempo
 - Permanente: El efecto de la acción no desaparece o bien necesita un largo periodo de tiempo
- **Extensión**
 - Puntual: El impacto se produce sobre una zona muy poco extensa
 - Parcial: El impacto generado se produce en una zona con una extensión inferior al 25% de la superficie total.
 - Extenso: El impacto generado se produce en una zona con una extensión inferior al 90% de la superficie total
 - Total: El impacto se produce en la totalidad de la superficie y adicionalmente puede verse extendido a zonas lejanas del ámbito inmediatamente afectado.
- **Acumulación**
 - Simple: El impacto al alargarse en el tiempo debido a la acción inductora, no incrementa progresivamente su actividad.
 - Acumulativo: El efecto ambiental del impacto al persistir en el tiempo, incrementa de manera progresiva su gravedad.
 - Sinérgico: El efecto causado por el impacto interacciona con otros sistemas aumentando la gravedad de manera exponencial alcanzando otros elementos inicialmente no susceptibles.
- **Intensidad**
 - Baja: El impacto generado por la acción es apenas perceptible y con baja repercusión ambiental
 - Media: El impacto generado por la acción tiene una repercusión ambiental lo suficientemente considerable

- Alta: El impacto generado por la acción tiene una repercusión ambiental grave
- Muy alta: El impacto generado por la acción tiene una repercusión ambiental muy grave con impactos muy negativos sobre el medio
- Total: El impacto generado por la acción tiene una repercusión ambiental desastrosa considerándose una catástrofe natural de origen antrópico.
- **Reversibilidad**
 - Corto plazo: El factor afectado recuperará su estado originario en un corto periodo de tiempo siempre y cuando la acción que genera el impacto cese.
 - Medio plazo: El factor afectado recuperará su estado originario en un periodo de tiempo medio (meses) siempre y cuando la acción que genera el impacto cese.
 - Largo plazo: El factor afectado recuperará su estado originario en un periodo de tiempo largo (años) siempre y cuando la acción que genera el impacto cese.
 - Irreversible: El factor afectado no recuperará su estado originario
- **Recuperabilidad**
 - Inmediatamente: La acción humana de corrección permite recuperar inmediatamente la alteración
 - A medio plazo: La acción humana de corrección permite recuperar a medio plazo (meses) la alteración
 - Mitigable: El impacto puede paliarse o mitigarse mediante acciones correctoras
 - A largo plazo: La acción humana de corrección permite recuperar a medio plazo (años) la alteración
 - Irrecuperable: Las acciones humanas de corrección no consiguen recuperar el impacto.
- **Periodicidad**
 - Discontinuo: El impacto se produce una única vez
 - Periódico: El impacto se repite de manera periódica a lo largo del tiempo
 - Continuo: El impacto persiste en el tiempo de manera continua
- **Momento**
 - Largo plazo: El efecto del impacto se produce después de un largo periodo de tiempo tras haberse producido
 - Medio plazo: El efecto del impacto se produce después de un periodo de tiempo medio después de haberse producido el impacto
 - Inmediato: El efecto del impacto se produce inmediatamente después de haberse producido.
- **Efecto**
 - Directo: El efecto surge por efecto directo de la acción que genera el impacto
 - Indirecto secundario: El efecto surge por efecto indirecto en corta relación con la acción que genera el impacto

- Indirecto terciario: El efecto surge por efecto indirecto en corta relación con la acción que genera el impacto

Los impactos a nivel cuantitativo se proceden a evaluar mediante escala de valor de importancia entre -5 a +5, siendo -5 el valor de impacto más negativo posible, 0 un impacto considerado neutro y un +5 el valor más positivo de impacto.

Una vez obtenidos los valores tanto cualitativos como cuantitativos se procede a determinar de manera global el efecto de cada impacto y a clasificarlo según sea:

- **No significativo**: El impacto no se cataloga debido a su nula repercusión sobre el medio ambiente
- **Compatible**: Impacto ambiental cuya recuperación se da en un periodo corto de tiempo tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas o correctoras o necesita de medidas correctoras ligeras.
- **Moderado**: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un periodo medio de tiempo
- **Severo**: La recuperación de las condiciones iniciales del medio exige medidas preventivas y correctoras intensivas y aun aplicando, la recuperación precisaría de un periodo de tiempo largo
- **Crítico**: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales iniciales sin posibilidad de recuperación incluso aplicando medidas preventivas correctoras o compensatorias.

9.2 Valoración de impactos ambientales en fase de obras

9.2.1 Desbroce de especies vegetales

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS														
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio	
Desbroce de especies vegetales	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Medio plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible	
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible	
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Moderado	
	Capacidad agrológica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo	
	Vegetación	-	Extenso	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Sinérgico	Media	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Compatible	
	Fauna terrestre	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-1	Impredecible Compatible	
	Avifauna	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Compatible	
	Calidad paisajística	-	Extenso	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Media	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Compatible	
	Intervisibilidad	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Usos productivos	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Conservación de la naturaleza	-	Extenso	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Sinérgico	Media	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Compatible	
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+1	Positivo	
	Aceptación social	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Actividad económica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Erosión	-	Parcial	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Compatible	
Incendios	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo	

9.2.2 Movimiento de tierras y adecuación

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS														
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio	
Mov. de tierras	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Medio plazo	Periódico	Directo	-3	Moderado	
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Periódico	Directo	-3	Compatible	
	Aguas superficiales	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo	
	Relieve	-	Extenso	Temporal	Medio plazo	Inmediato	Simple	Baja	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Compatible	
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado	
	Capacidad agrológica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Fauna terrestre	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado	
	Avifauna	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Moderado	
	Viario rural	-	Extenso	Temporal	Medio plazo	Inmediato	Simple	Alta	Corto plazo	Discontinuo	Directo	-2	Compatible	
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+3	Positivo	
	Aceptación social	-	Total	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Medio plazo	Discontinuo	Indirecto secundari	-1	Compatible	
	Afección al patrimonio	-	Puntual	Permanente	Irrecuperable	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-1	Compatible	
Erosión	-	Parcial	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Largo plazo	Periódico	Directo	-2	Compatible		

9.2.3 Tendido de cableado y tuberías

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Tendido de cableado	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado
	Fauna terrestre	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Moderado
	Viarío rural	-	Extenso	Temporal	Corto plazo	Inmediato	Simple	Alta	Corto plazo	Discontinuo	Directo	-2	Moderado
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+2	Positivo
	Aceptación social	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Infraestructuras	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Irreversible	Continuo	Directo	+2	Positivo

9.2.4 Instalación de vallado perimetral

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Instalación de vallado perimetral	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Impredecible Compatible
	Fauna terrestre	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-1	Impredecible Compatible
	Avifauna	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Moderado
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+1	Positivo

9.2.5 Construcción de edificaciones y elementos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS														
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio	
Construcción de edificios	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Medio plazo	Periódico	Directo	-2	Compatible	
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible	
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado	
	Fauna terrestre	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Impredecible Compatible	
	Calidad paisajística	-	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Irreversible	Continuo	Directo	-1	Compatible	
	Intervisibilidad	-	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Irreversible	Continuo	Directo	-1	Compatible	
	Usos productivos	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Alta	-	Continuo	Directo	+4	Positivo	
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+2	Positivo	
	Aceptación social	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Infraestructura	+	Puntual	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Continuo	Directo	+3	Positivo	
Erosión	-	Parcial	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible		

9.2.6 Transporte de material

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Transporte de material	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Medio plazo	Periódico	Directo	-2	Moderado
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Moderado
	Capacidad agrológica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Viarío rural	-	Extenso	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Periódico	Directo	-2	Moderado
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+2	Positivo
	Erosión	-	Parcial	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible

9.3 Valoración de impactos ambientales en fase de operación

9.3.1 Mantenimiento de la instalación

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Mantenimiento de la planta	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Medio plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible
	Usos productivos	+	Extenso	Permanente	Inmediata	Inmediato	Simple	Media	-	Periódico	Directo	+2	Positivo
	Empleo	+	Total	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Actividad económica	+	Total	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	-	Continuo	Directo	+3	Positivo
	Infraestructuras	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Alta	-	Periódico	Directo	+1	Positivo
	Incendios	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	-	Periódico	Directo	+3	Positivo

9.3.2 Operación de la planta

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Operación planta	Calidad del aire	+	Total	Permanente	-	Medio plazo	Acumulativo	Alta	-	Continuo	Directo	+2	Positivo
	Usos productivos	+	Extenso	Permanente	-	Inmediato	Simple	Alta	-	Continuo	Directo	+3	Positivo
	Conservación de la naturaleza	+	Total	Permanente	-	Medio plazo	Sinérgico	Media	-	Continuo	Directo	+2	Positivo
	Aceptación social	+	Total	Permanente	-	Medio plazo	Simple	Baja	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Actividad económica	+	Total	Permanente	-	Inmediato	Simple	Alta	-	Periódico	Directo	+3	Positivo
	Infraestructura	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9.4 Valoración de impactos ambientales en fase de desmantelamiento

9.4.1 Movimiento de tierras

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Mov. de tierras	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Medio plazo	Periódico	Directo	-3	Moderado
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Periódico	Directo	-3	Compatible
	Aguas superficiales	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Relieve	-	Extenso	Temporal	Medio plazo	Inmediato	Simple	Baja	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado
	Capacidad agrológica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Fauna terrestre	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado
	Avifauna	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Moderado
	Viaro rural	-	Extenso	Temporal	Medio plazo	Inmediato	Simple	Alta	Corto plazo	Discontinuo	Directo	-2	Compatible
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+3	Positivo
	Aceptación social	-	Total	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Medio plazo	Discontinuo	Indirecto secundari	-1	Compatible
	Afección al patrimonio	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
Erosión	-	Parcial	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Largo plazo	Periódico	Directo	-2	Compatible	

9.4.2 Extracción de cableado y tuberías

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS														
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio	
Extracción de cableado y tubería	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado	
	Fauna terrestre	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Moderado	
	Viarío rural	-	Extenso	Temporal	Corto plazo	Inmediato	Simple	Alta	Corto plazo	Discontinuo	Directo	-2	Moderado	
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+2	Positivo	
	Aceptación social	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Infraestructuras	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Irreversible	Continuo	Directo	+2	Positivo	

9.4.3 Eliminación de edificaciones y elementos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS														
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio	
Construcción de edificios	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Medio plazo	Periódico	Directo	-2	Compatible	
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible	
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado	
	Fauna terrestre	-	Puntual	Permanente	Largo plazo	Inmediato	Simple	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Impredecible Compatible	
	Calidad paisajística	-	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Irreversible	Continuo	Directo	+1	Positivo	
	Intervisibilidad	-	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Irreversible	Continuo	Directo	+1	Positivo	
	Usos productivos	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Alta	-	Continuo	Directo	-4	Compatible	
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+2	Positivo	
	Aceptación social	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Infraestructura	+	Puntual	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Continuo	Directo	-3	Compatible	
Erosión	-	Parcial	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible		

9.4.4 Acondicionamientos ambientales

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Acondicionamiento ambiental	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Medio plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Moderado
	Capacidad agrológica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Vegetación	+	Parcial	Permanente	Inmediato	Medio plazo	Simple	Media	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Fauna terrestre	+	Puntual	Permanente	Inmediato	Medio plazo	Sinérgico	Media	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Avifauna	+	Puntual	Permanente	Inmediato	Medio plazo	Sinérgico	Media	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Calidad paisajística	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Medio plazo	Simple	Alta	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Intervisibilidad	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Medio plazo	Simple	Media	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Usos productivos	x											Indeterminado
	Conservación de la naturaleza	+	Parcial	Permanente	Inmediato	Inmediato	Sinérgico	Media	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Empleo	+	Total	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Aceptación social	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Indeterminado
	Actividad económica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Indeterminado
Erosión	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Compatible	
Incendios	+	Parcial	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	-	Periódico	Directo	+1	Positivo	

9.4.5 Transporte de materiales

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Transporte de material	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Medio plazo	Periódico	Directo	-2	Moderado
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Moderado
	Capacidad agrológica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Viarío rural	-	Extenso	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Periódico	Directo	-2	Moderado
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+2	Positivo
	Erosión	-	Parcial	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible

9.5 Matriz de valoración de impactos

Una vez realizada la valoración de todas las interacciones acción/impacto ambiental se procede a tabular los resultados obteniendo la siguiente gráfica de valoración de impactos:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																
			Fase de construcción						Fase de explotación		Fase de desmantelamiento					TOTAL
			Desbroce de especies vegetales	Movimiento de tierras y adecuación	Tendido de cableado y tuberías	Instalación vallado perimetral	Transporte de materiales	Construcción edificaciones y	Manterimiento instalación	Operación planta	Movimientos de tierras y adecuación	Extracción de cableado y tuberías	Eliminación de edificaciones auxiliares y elementos	Acondicionamiento ambiental	Transporte de materiales	
Medio Abiótico	Aire	Calidad del aire	-1	-3	0	0	-2	-2	-1	+2	-3	0	-2	-1	-2	-15
		Nivel sonoro	-1	-3	0	0	-1	-1	0	0	-3	0	-1	-1	-1	-12
	Agua	Agua superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Geología y suelos	Relieve	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-2
		Contaminación del suelo	-2	-3	-3	-1	-2	-3	0	0	-3	-3	-3	-2	-2	-27
Capacidad agrológica		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Medio Biótico	Vegetación	Vegetación	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	
	Fauna	Fauna terrestre	-2	-3	-2	-1	0	-1	0	0	-3	-2	-1	+1	0	-14
		Avifauna	-2	-2	0	-2	0	0	0	0	-2	0	0	+1	0	-7
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	+1	+1	0	0
		Intervisibilidad	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	+1	+1	0	1
Medio Socioeconómico	Usos del suelo	Usos productivos	0	0	0	0	0	+4	+2	+3	0	0	-4	0	0	5
		Viaro rural	0	-2	-2	0	-2	0	0	0	-2	-2	0	0	-2	-12
		Conservación naturaleza	-1	0	0	0	0	0	0	+2	0	0	0	+1	0	2
	Población	Empleo	+1	+3	2	+1	+2	+2	1	0	+3	2	+2	+1	+2	22
		Calidad de vida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Economía	Aceptación social	0	-1	0	0	0	0	0	+1	-1	0	0	0	0	-1
		Actividad económica	0	0	0	0	0	0	0	+3	0	0	0	0	0	6
		Infraestructuras	0	0	2	0	0	+3	1	0	0	2	-3	0	0	5
	Patrimonio	Afección al patrimonio	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-2
	Procesos	Erosión	-1	-2	0	0	-1	-2	0	0	-2	0	-1	-1	-1	-11
Inundación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Incendios		0	0	0	0	0	0	0	+3	0	0	0	+1	0	4	
TOTAL				-11	-18	-3	-3	-6	-2	9	11	-18	-3	-11	3	-6

9.6 Afecciones detectadas sobre los factores ambientales

Se procederán a describir las afecciones detectadas por factores ambientales evaluados para que de esta manera se pueda tener un análisis más pormenorizado, se incluirán en este apartado las acciones más destacadas en cuanto a valoración de impacto ambiental se refiere pudiendo de esta manera tener un análisis resumido por factores ambientales.

9.6.1 Calidad del aire

A lo largo del desarrollo del proyecto BESS Port d'Alcúdia, la calidad del aire en el entorno experimentará diferentes alteraciones según la fase en la que se encuentre. Estas variaciones estarán determinadas principalmente por la naturaleza de las actividades previstas en cada etapa.

Durante la **fase de obras**, que incluye el desbroce, la limpieza superficial del terreno y la ejecución de las mínimas soleras necesarias para la instalación, se prevé una alteración temporal de la calidad del aire. A estos impactos se suma la excavación de la zanja para la evacuación eléctrica del proyecto, que constituye una de las acciones más significativas sobre el entorno en esta fase. Dicha zanja tendrá una profundidad aproximada de 1,5 metros y se ejecutará, en su mayor parte, mediante el empleo de maquinaria zanjadora, recorriendo tanto viales no pavimentados como viales asfaltados en una longitud total de aproximadamente 1.220 metros lineales.

Esta actividad generará emisiones de polvo y partículas en suspensión, así como gases de combustión asociados al uso de maquinaria pesada y al transporte de materiales. Sin embargo, considerando que el proyecto se sitúa sobre suelo rústico no intensamente ocupado y que las actuaciones sobre la superficie serán limitadas en extensión y duración, se espera que estos impactos sean controlables mediante medidas de mitigación habituales, como el riego periódico de los tramos abiertos, el empleo de cubiertas temporales y el control de velocidad de los vehículos de obra.

Es importante señalar que la zanja y la infraestructura de evacuación permanecerán tras la finalización de las obras, formando parte del proyecto operativo, por lo que no será necesario su desmantelamiento posterior, reduciendo así los impactos futuros sobre el entorno.

Durante la **fase de operación**, el sistema de almacenamiento de energía no generará emisiones contaminantes a la atmósfera, ya que su funcionamiento no implica procesos de combustión ni actividades generadoras de partículas o gases. Al contrario, su aportación al sistema eléctrico permitirá una gestión más eficiente de la energía renovable, contribuyendo a una reducción indirecta de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel regional. Por tanto, en esta etapa, el proyecto no solo no afectará negativamente a la calidad del aire, sino que representará un avance en el impulso de un modelo energético más limpio y sostenible, pudiendo reducir hasta 20.651 toneladas anuales de CO₂.

Finalmente, durante la **fase de desmantelamiento**, se reproducirán impactos similares a los de la fase de construcción, asociados principalmente al uso de maquinaria para la retirada de los equipos y al transporte de materiales. No obstante, dado que las

obras de desmontaje serán limitadas y puntuales, sin necesidad de retirar la zanja ni la infraestructura de evacuación ya integrada en el entorno, los efectos sobre la calidad del aire se prevén de escasa magnitud y fácilmente gestionables mediante la aplicación de medidas básicas de buenas prácticas ambientales.

En resumen, aunque durante las fases de construcción y desmantelamiento pueden producirse alteraciones puntuales en la calidad del aire, su magnitud será baja y temporal, especialmente considerando el carácter rústico del emplazamiento, la escasa intensidad de las actuaciones y la integración definitiva de la infraestructura de evacuación. Durante la fase de operación, el proyecto BESS Port d'Alcúdia contribuirá de manera positiva a la sostenibilidad ambiental, favoreciendo la eficiencia energética y la disminución de emisiones en el marco de la transición hacia un modelo energético más respetuoso con el medio ambiente.

9.6.2 Nivel sonoro

El entorno sonoro experimentará alteraciones de distinta magnitud en función de la fase en la que se encuentre el proyecto. Estas variaciones estarán condicionadas principalmente por las actividades específicas que se desarrollen en cada etapa.

Durante la **fase de obras**, que comprende el desbroce, la ejecución de pequeñas soleras, la apertura de zanjas para la evacuación eléctrica y la adecuación de un pequeño tramo de vial, se prevé un aumento temporal en los niveles de ruido. Los principales focos emisores serán la maquinaria pesada, los equipos de obra y el tráfico asociado al transporte de materiales. Aunque las actividades no serán constantes a lo largo de toda la jornada, sí se producirán niveles de ruido intermitente que podrían afectar de manera temporal a los residentes o especies faunísticas del entorno. No obstante, se trata de una fase limitada en el tiempo, estimada en aproximadamente tres meses, y los impactos serán controlados mediante medidas correctoras como la restricción de horarios de trabajo a franjas diurnas, el mantenimiento de maquinaria para reducir emisiones acústicas y la concentración de las actividades más ruidosas en momentos de menor sensibilidad social.

Durante la **fase de operación**, el funcionamiento de la instalación de almacenamiento energético no será completamente silencioso. Aunque los sistemas de baterías no implican maquinaria de combustión ni actividades de alta sonoridad, sí se genera un nivel de ruido constante, especialmente asociado a los sistemas de conversión de potencia (inversores) y los sistemas de refrigeración activa durante las fases de carga y descarga eléctrica. Este ruido, aunque de baja intensidad, debe ser evaluado y controlado para no afectar a la tranquilidad del entorno rural. En este sentido, el diseño del proyecto contempla la posibilidad de implementar medidas de mitigación, como apantallamientos acústicos, disposición estratégica de los equipos o barreras naturales, que permitan mantener los niveles sonoros dentro de los límites legales establecidos y preservar el confort acústico de la zona.

Finalmente, durante la **fase de desmantelamiento**, los impactos sobre el entorno sonoro serán similares a los de la fase de construcción. Las labores de retirada de equipos, desmontaje de estructuras y transporte de materiales generarán niveles de

ruido intermitente asociados al uso de maquinaria y vehículos. De nuevo, estos impactos serán de carácter temporal y podrán ser gestionados adecuadamente mediante la aplicación de las mismas medidas de control de horarios y buenas prácticas ambientales.

En conclusión, aunque el proyecto BESS Port d'Alcúdia generará incrementos puntuales en el nivel sonoro durante las fases de construcción y desmantelamiento, estos serán de baja intensidad, transitorios y controlables mediante medidas preventivas. Durante la fase de operación, aunque se producirá un ruido constante de baja magnitud asociado al funcionamiento del sistema, su impacto podrá minimizarse mediante medidas correctoras adecuadas, garantizando así el mantenimiento de un entorno acústico compatible con el carácter rural de la zona. En conjunto, los efectos negativos serán limitados en el tiempo, mientras que los impactos a largo plazo estarán correctamente gestionados para asegurar una integración respetuosa con el medio ambiente sonoro.

9.6.3 Aguas superficiales

El análisis de los posibles efectos del proyecto BESS Port d'Alcúdia sobre las aguas superficiales revela una incidencia muy limitada, dado el contexto geográfico y ambiental en el que se desarrollará la actuación. No obstante, se ha realizado una evaluación diferenciada para cada fase del proyecto con el fin de identificar y valorar cualquier posible impacto y establecer las medidas necesarias para su prevención o mitigación.

Durante la **fase de obras**, que incluye las labores de desbroce, ejecución de soleras, apertura de zanjas para la evacuación eléctrica y adecuación de caminos, el riesgo de afección sobre aguas superficiales es extremadamente bajo. No existen cursos de agua ni zonas inundables en las proximidades inmediatas de la parcela de implantación, y tampoco se localizan sistemas de drenaje natural que pudieran verse alterados. Las principales fuentes potenciales de impacto en esta fase se limitarían a la posible generación de escorrentías superficiales contaminadas debido al movimiento de maquinaria o acopios de materiales, aunque dado el pequeño volumen de obra y la baja intensidad de las actividades, este riesgo es mínimo. Medidas preventivas básicas, como la correcta gestión de residuos de obra y el control de posibles vertidos accidentales, serán suficientes para garantizar la protección del medio hídrico.

Durante la **fase de operación**, el funcionamiento normal del sistema de almacenamiento energético no implicará ningún consumo, vertido o alteración del recurso hídrico. El BESS opera mediante la gestión de electricidad almacenada en baterías y no requiere de procesos industriales húmedos ni genera efluentes líquidos. Además, al tratarse de una instalación cerrada sobre terreno rústico, no se prevé incremento significativo de superficies impermeabilizadas que pudiera alterar el patrón natural de escorrentía superficial. De esta manera, se garantiza que durante toda la vida útil del proyecto no se producirán afecciones sobre el sistema hídrico, manteniendo intactos los equilibrios naturales de la zona.

En la **fase de desmantelamiento**, los riesgos para las aguas superficiales serán, igualmente, muy reducidos. Las actividades de retirada de infraestructuras, desmontaje de equipos y restauración del terreno se desarrollarán en un entorno sin cuerpos de agua cercanos. Como en la fase de construcción, la posible afección podría provenir de

un manejo inadecuado de los residuos o de vertidos accidentales de aceites o combustibles, aunque estos riesgos son fáciles de controlar mediante buenas prácticas ambientales y protocolos de respuesta rápida ante incidentes.

9.6.4 Aguas subterráneas

La evaluación de los posibles impactos del proyecto sobre las aguas subterráneas muestra un riesgo muy bajo a lo largo de su ciclo de vida.

Durante la **fase de obras**, que comprende el desbroce, la ejecución de soleras, la excavación de zanjas para la evacuación eléctrica y otras actuaciones menores existe una ligera posibilidad de riesgo para las aguas subterráneas, principalmente ligada a posibles vertidos accidentales de aceites, combustibles o productos químicos utilizados en la maquinaria de obra. Aunque el volumen de actividades y materiales peligrosos será reducido, se deberán adoptar medidas de prevención estrictas, como el correcto almacenamiento de sustancias, la utilización de cubetos de contención y la inmediata actuación en caso de derrames. Cabe señalar que los elementos principales del proyecto están diseñados con cubetos estancos que impiden la filtración de líquidos contaminantes hacia el subsuelo, lo cual constituye una barrera de protección fundamental.

Durante la **fase de operación**, el impacto sobre las aguas subterráneas será nulo o prácticamente inexistente. El sistema de almacenamiento en baterías no requiere consumo de agua ni genera vertidos durante su funcionamiento. Además, las propias características técnicas de la instalación, con sistemas de contención integrados para la gestión de líquidos de las baterías, aseguran que, incluso en el improbable caso de un fallo técnico, no se produzcan infiltraciones al terreno. La supervisión periódica de los equipos y la aplicación de protocolos de mantenimiento preventivo reforzarán aún más esta seguridad ambiental.

En la **fase de desmantelamiento**, las actividades de desmontaje, retirada de equipos y restauración del terreno, aunque de baja intensidad, reintroducen un riesgo similar al de la fase de construcción debido al uso de maquinaria y el manejo de residuos industriales. No obstante, al aplicarse nuevamente buenas prácticas de gestión ambiental, como la contención de líquidos, la retirada adecuada de residuos peligrosos y la supervisión de posibles focos de contaminación, se minimizará eficazmente cualquier posibilidad de afección a las aguas subterráneas.

En conclusión, el proyecto no generará impactos relevantes sobre las aguas subterráneas ni durante su fase operativa ni en las fases de construcción o desmantelamiento, siempre que se apliquen las medidas de prevención y gestión de riesgos establecidas. La combinación de cubetos estancos, buenas prácticas ambientales y protocolos de respuesta ante emergencias garantiza la preservación de los recursos hídricos subterráneos del entorno.

9.6.5 Relieve

El análisis de las posibles afecciones sobre el relieve a lo largo del ciclo de vida del proyecto BESS muestra que, aunque las modificaciones del terreno serán limitadas, sí se introducirán cambios en los elementos existentes que alterarán en cierta medida la configuración topográfica local.

Durante la **fase de obras**, que incluye el desbroce del terreno, la instalación de soleras, la ejecución de zanjas para la evacuación eléctrica y otras actuaciones constructivas menores, se prevén alteraciones puntuales del relieve. La actividad de mayor impacto será la apertura de una zanja de aproximadamente 1.220 metros lineales y 1,5 metros de profundidad para la evacuación de energía, tanto por viales no pavimentados como pavimentados. Estas excavaciones modificarán temporalmente el perfil superficial del terreno en las zonas afectadas. Sin embargo, tras la instalación del cableado, las zanjas serán correctamente rellenadas y compactadas, de modo que la topografía original se recuperará en gran parte, limitando el impacto a la fase de construcción.

Durante la **fase de operación**, si bien no se realizarán movimientos de tierras adicionales ni excavaciones relevantes, sí se observarán cambios respecto a la situación original debido a la implementación de infraestructuras energéticas, como contenedores de baterías y sistemas de conversión de energía, así como a la plantación de elementos arbóreos previstos en el proyecto. Estas incorporaciones modificarán la apariencia y percepción del relieve local, afectando principalmente la topología visual, aunque no alterarán la estructura física fundamental del terreno.

Finalmente, en la **fase de desmantelamiento**, las actividades de retirada de equipos e infraestructuras podrán generar alteraciones menores, similares a las de la fase de obras. No obstante, el desmantelamiento de los elementos superficiales y la posible restauración paisajística prevista permitirán devolver al terreno, en la medida de lo posible, su configuración previa, minimizando los impactos a largo plazo sobre el relieve.

El proyecto BESS Port d'Alcúdia no producirá cambios significativos en la estructura física del relieve, pero sí modificará algunos de sus elementos superficiales y visuales a través de las infraestructuras energéticas y vegetales implantadas. Estas alteraciones serán gestionadas adecuadamente mediante medidas de restauración y planificación paisajística, asegurando que el impacto global sobre el relieve sea moderado y no comprometa la estabilidad ni el carácter general del entorno rústico en el que se ubica.

9.6.6 Contaminación del suelo

La contaminación del suelo es una de las principales preocupaciones ambientales durante las distintas fases del proyecto BESS Port d'Alcúdia. En la **fase de construcción**, se llevarán a cabo trabajos de excavación para la instalación de zanjas de poca profundidad, pero de considerable longitud 1.220 m, necesarios para la infraestructura de evacuación de energía. Aunque estos trabajos no implican alteraciones significativas del terreno, el uso de maquinaria pesada durante la excavación conlleva el riesgo de derramar líquidos contaminantes, como combustibles, aceites y refrigerantes, lo que podría resultar en episodios de contaminación localizada. Este riesgo es

particularmente relevante si ocurre alguna fuga o accidente durante las operaciones de maquinaria.

Dado que el proyecto se emplazará en un terreno rústico, se deben adoptar medidas preventivas para evitar cualquier tipo de contaminación del suelo. Entre estas medidas se incluyen la correcta disposición de los líquidos peligrosos, como los combustibles y los acopios de materiales. Además, es fundamental la impermeabilización de las áreas donde se realicen estos trabajos para evitar que los derrames puedan filtrarse al suelo. La instalación de contenedores de recogida de líquidos, como los destinados a los combustibles o productos químicos, garantizará que cualquier incidente que ocurra durante la construcción sea debidamente contenido.

En la **fase de operación**, se anticipa que no ocurran incidentes significativos de contaminación del suelo. Todos los componentes de la planta de almacenamiento estarán ubicados sobre un suelo impermeabilizado, lo que garantizará que no haya filtraciones al terreno. Además, se instalará una red de saneamiento y sistemas de recogida de aguas pluviales, que evitarán la acumulación de agua que pueda arrastrar contaminantes. Todos los elementos de la planta, incluidos los contenedores de baterías y otros sistemas eléctricos, contarán con cubetos anticontaminación para prevenir cualquier posible vertido accidental. Estos cubetos están diseñados para contener cualquier sustancia que pudiera derramarse, lo que minimiza el riesgo de contaminación en el entorno.

El uso de glicol como refrigerante en los componentes eléctricos, como en las baterías y transformadores de la subestación eléctrica, también presenta una ventaja, ya que este compuesto es altamente degradable. El glicol, tanto anticongelante como refrigerante, se descompone rápidamente en la atmósfera en un plazo de 24 a 50 horas y se degrada fácilmente al entrar en contacto con la humedad del suelo. Esto reduce aún más el riesgo de contaminación a largo plazo, garantizando que cualquier posible fuga no tendrá un impacto negativo significativo sobre el suelo.

En la **fase de desmantelamiento**, se seguirán procedimientos similares a los de la fase de construcción para garantizar que los materiales y componentes que sean retirados no generen residuos o derrames. Al igual que durante la construcción, se implementarán medidas de seguridad para evitar la contaminación del suelo durante el proceso de desmantelamiento.

En resumen, aunque durante las fases de construcción y desmantelamiento existe un riesgo potencial de contaminación del suelo debido a las actividades de excavación y el uso de maquinaria, este riesgo es bajo y se puede mitigar eficazmente mediante la adopción de medidas preventivas y la impermeabilización de las superficies. Durante la fase de operación, el riesgo de contaminación es prácticamente nulo, dado el diseño del sistema, con cubetos anticontaminación, una red de saneamiento adecuada y la utilización de refrigerantes degradables. Estas medidas asegurarán que el impacto sobre el suelo sea mínimo, permitiendo un funcionamiento seguro y responsable de la instalación a lo largo de su vida útil.

9.6.7 Capacidad agrológica

La capacidad agrológica de la parcela destinada a albergar el BESS Port d'Alcúdia constituye un aspecto relevante en la valoración de su impacto, dado que la aptitud del suelo para el uso agrícola influye en el aprovechamiento sostenible del terreno. En este caso particular, la parcela tiene una superficie total de 8.914 metros cuadrados, de los cuales aproximadamente 1.700 metros cuadrados se destinarán a la instalación energética, mientras que el resto del espacio se utilizará para integrar elementos de carácter agrícola y de apantallamiento paisajístico.

Durante la **fase de obras**, que incluirá la preparación del terreno y la ejecución de la instalación, se producirá un cambio de uso sobre una parte de la parcela. Aunque se introducirán infraestructuras energéticas que ocuparán una fracción reducida del suelo, este impacto no resulta crítico, ya que actualmente la parcela se encuentra aparentemente en estado de abandono agrario. Es decir, su capacidad productiva se encuentra infrautilizada y, en su situación actual, el terreno no desempeña función agrícola activa.

Por otro lado, durante la **fase de operación**, el proyecto contempla no solo la coexistencia de la instalación BESS con el entorno rústico, sino también su enriquecimiento mediante la plantación de 50 pies de especies arbóreas de interés agrario. Estos árboles cumplirán una doble función: actuarán como elementos productivos de cultivo, aportando valor agronómico a la parcela, y como apantallamiento visual, mejorando la integración paisajística de la instalación. De este modo, lejos de provocar una degradación del terreno, el proyecto permitirá una recuperación parcial del uso agrícola y fomentará la productividad de una superficie que actualmente se encuentra en desuso.

Finalmente, en la **fase de desmantelamiento**, de ser necesario, la retirada de los elementos energéticos permitirá la restauración completa del terreno, manteniendo la implantación arbórea y dejando abierta la posibilidad de potenciar el uso agrario de la totalidad de la parcela sin restricciones estructurales. Adicionalmente, la evacuación de energía se ha proyectado sobre caminos existentes, evitando así cualquier afección directa sobre suelos cultivables o de aptitud agrícola.

En conclusión, aunque se produce un cambio de uso sobre una pequeña porción de la parcela, el proyecto BESS Port d'Alcúdia contribuye en términos netos a la recuperación y mejora de la capacidad agronómica del suelo. La incorporación de elementos arbóreos productivos y la no afectación a suelos en explotación activa aseguran un impacto positivo y sostenible, favoreciendo el equilibrio entre el uso energético y la potenciación de los recursos agrarios del entorno.

9.6.8 Vegetación

Los impactos sobre la vegetación del proyecto BESS Port d'Alcúdia deben analizarse considerando tanto las acciones iniciales de desbroce como las medidas posteriores de plantación y restauración de la cobertura vegetal a lo largo de su ciclo de vida.

Durante la **fase de construcción**, se realizará un desbroce selectivo de la parcela en las zonas necesarias para la instalación de las soleras y los sistemas energéticos asociados. La vegetación actualmente existente en la parcela es de carácter espontáneo, compuesta mayoritariamente por especies herbáceas y arbustivas, dado que la parcela no se encuentra actualmente en explotación agrícola activa, son prominentes las generaciones espontáneas. Por otro lado, destacar los restos de cultivos arbóreos de almendro y algarrobo que aun se encuentran en la parcela pero aparentemente en un estado de desatención y los pies en estados diversos desde muertos hasta especímenes en buen estado.

Es importante señalar que la ocupación del terreno por parte de la infraestructura energética será reducida. Además, en las zonas no ocupadas, se fomentará la cobertura de vegetación herbácea natural y zonas de suelo desnudo controlado, favoreciendo la escorrentía y evitando la erosión, con una gestión sostenible del terreno. Por otro lado ante las actuaciones durante las fases de obras se valorarán los pies arbóreos afectados priorizando su trasplante a zonas del entorno de la parcela.

Durante la **fase operativa**, el proyecto contempla una mejora activa de la vegetación de la parcela mediante la plantación de 50 pies arbóreos, en su mayoría especies de interés agrario, que no solo incrementarán significativamente el número de ejemplares arbóreos sino que también contribuirán a la producción agrícola y al apantallamiento visual de la instalación. Esta actuación no solo compensa con creces el impacto inicial, sino que mejora la estructura vegetal del terreno, aporta mayor biodiversidad y promueve un uso más sostenible y productivo de la parcela.

En la **fase de desmantelamiento**, de producirse, las infraestructuras podrán ser retiradas sin impactos adicionales sobre la vegetación restaurada, dado que las áreas no ocupadas se habrán mantenido con cobertura vegetal y los elementos arbóreos podrán seguir proporcionando beneficios ambientales.

En resumen, el proyecto BESS Port d'Alcúdia provocará unos impactos negativos sobre la vegetación limitados, localizados y de baja magnitud durante su construcción, pero éstos serán ampliamente compensados y mejorados a medio y largo plazo mediante la plantación de árboles y la gestión sostenible de las zonas libres, lo que resultará en una parcela con mayor diversidad, calidad y cantidad de vegetación que en su estado actual.

9.6.9 Fauna terrestre

Durante la **fase de construcción**, se procederá al desbroce de la parcela para la instalación de las soleras y el sistema de almacenamiento. Esta acción implicará la eliminación de la vegetación existente, compuesta principalmente por especies herbáceas y arbustivas de origen espontáneo, asociadas a antiguos cultivos de cereal abandonados. Como consecuencia, se podría provocar el desplazamiento puntual de pequeños animales, principalmente invertebrados o pequeños reptiles y roedores, que podrían haber encontrado refugio en la vegetación. Sin embargo, debido a la ausencia de hábitats naturales significativos en las inmediaciones y al entorno eminentemente agrícola y rural-urbanizado, no se anticipan impactos relevantes sobre especies de fauna de interés ecológico o conservacionista.

El análisis del medio natural confirma que el área del proyecto carece de ecosistemas naturales protegidos o zonas de especial interés para la fauna terrestre o avifauna, lo que minimiza la probabilidad de efectos negativos significativos durante las fases de construcción y operación. Además, la vegetación que será retirada no constituye hábitat esencial para especies vulnerables o amenazadas.

Una vez finalizada la **fase de obras**, el proyecto contempla la plantación de 50 ejemplares arbóreos distribuidos alrededor del perímetro de la parcela. Esta medida no solo compensará la pérdida temporal de cobertura vegetal, sino que además mejorará el entorno al favorecer condiciones más favorables para la presencia de algunas especies menores de fauna local. La creación de nuevas zonas arbóreas podría atraer aves comunes, pequeños mamíferos y otros organismos que prefieren hábitats con mayor densidad vegetal, contribuyendo así a una ligera mejora de la biodiversidad local.

El reducido tamaño de la zona de implantación y el mantenimiento o restauración del resto del terreno para uso agrario aseguran que el proyecto no interferirá de forma significativa en los escasos elementos de fauna terrestre existentes en la parcela.

En resumen, los impactos negativos sobre la fauna terrestre serán muy limitados y de carácter temporal. La ausencia de hábitats naturales relevantes en el área de actuación, unida a la ejecución de medidas de mejora del entorno vegetal como la plantación de árboles, garantiza que el proyecto BESS Port d'Alcúdia no solo minimizará sus efectos sobre la fauna local, sino que incluso contribuirá a una ligera mejora de las condiciones de refugio y alimentación para algunas especies, sin generar impactos adversos significativos.

9.6.10 Avifauna

Durante la **fase de construcción**, está previsto realizar el desbroce de la parcela, lo que implicará la eliminación de la vegetación existente, compuesta principalmente por restos de cultivos de cereal y vegetación herbácea espontánea. Esta actuación podría provocar el desplazamiento temporal de algunas aves locales, especialmente de especies generalistas que puedan utilizar áreas abiertas o seminaturales para su alimentación o descanso. Sin embargo, el análisis del medio natural indica que la zona carece de formaciones vegetales de interés ecológico o de ecosistemas adecuados para albergar comunidades de aves especializadas o de interés conservacionista. Por tanto, no se prevén afecciones significativas sobre la avifauna durante esta fase.

Cabe señalar que el entorno del proyecto se encuentra dominado por usos agrícolas extensivos y áreas rurales humanizadas, lo que limita la presencia de avifauna especializada o sensible. La vegetación existente antes del inicio de las obras no ofrece condiciones idóneas para la nidificación, alimentación o refugio de especies de interés, por lo que el impacto potencial sobre la avifauna será de baja magnitud y naturaleza temporal.

Posteriormente, durante la **fase de operación**, se contempla una mejora del entorno vegetal gracias a la plantación de ejemplares arbóreos distribuidos en el perímetro de la parcela. Esta medida contribuirá positivamente a la estructura del hábitat disponible,

proporcionando cobijo, zonas de reposo y fuentes de alimento para especies menores de aves típicas de ambientes agrarios y periurbanos, como gorriones, mirlos, o currucas. Aunque esta revegetación no transformará el entorno en un hábitat natural relevante, sí supondrá una mejora respecto a la situación de partida, incrementando la diversidad de nichos disponibles.

En resumen, los impactos sobre la avifauna serán mínimos y de carácter temporal, concentrados principalmente en la fase de obras. No se producirán pérdidas de hábitats de valor ni se afectarán poblaciones de especies sensibles o protegidas. A largo plazo, las medidas de revegetación previstas mejorarán la calidad ambiental de la parcela, favoreciendo la presencia de aves comunes y contribuyendo a un entorno más diverso y resiliente, sin generar efectos adversos significativos.

9.6.11 Calidad paisajística

El análisis del impacto paisajístico asociado al proyecto BESS Port d'Alcúdia debe abordarse considerando la evolución del entorno a lo largo de las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto: situación previa, construcción, operación y desmantelamiento. La ubicación del sistema, en un área de suelo rústico de transición, alejada de núcleos urbanos o turísticos y caracterizada por una importante presencia de vegetación natural, condiciona de forma positiva la visibilidad de la instalación.

En el estado previo a la intervención, la parcela presenta un entorno cerrado, con vegetación de tipo arbóreo y arbustivo y una topografía con pendiente muy ligera, lo cual reduce de forma significativa la visibilidad desde el exterior. A pesar de su localización en suelo rústico de transición, el entorno inmediato presenta cierta antropización derivada de infraestructuras existentes, viviendas y entorno turístico, lo que disminuye el valor paisajístico natural del área. El análisis visual preliminar muestra que, sin intervención correctora alguna, el 97,54% del área de estudio no presenta visibilidad directa del emplazamiento previsto, lo que refleja una situación de partida favorable desde el punto de vista visual.

Durante la fase de ejecución de las obras, las afecciones al paisaje se derivarán fundamentalmente de la actividad propia de obra y de la presencia temporal de maquinaria, equipos auxiliares y personal. Aunque la superficie afectada por los trabajos será limitada (en torno a 1.400 m² del total de la parcela), la incorporación de elementos industriales como contenedores, inversores y cableado genera un contraste visual con el entorno rural por ello se deberán adoptar medidas paisajísticas pertinentes al respecto. El desbroce selectivo de vegetación y los movimientos de tierra tendrán un impacto temporal y localizado, sin producir cambios permanentes en la configuración del entorno paisajístico.

El impacto visual en esta fase se considera moderado, si bien temporal, y se mitigará mediante una ejecución cuidadosa, evitando acopios desordenados, y manteniendo el perímetro vegetal existente siempre que sea compatible con los trabajos.

La fase de operación representa el momento de mayor visibilidad estructural del proyecto. Aunque la instalación tiene una ocupación reducida (1.400 m²) y una altura

inferior a 3 metros, el carácter artificial y técnico de los equipos puede suponer una alteración perceptiva del paisaje circundante. Aun así, gracias a su ubicación estratégica, a la vegetación existente y a la morfología compacta del sistema, el impacto se limita a una superficie muy reducida, donde únicamente el 1,91% del territorio mantiene visibilidad directa de la instalación.

Para mitigar esta afección, el proyecto incluye una pantalla vegetal activa compuesta por plantación de árboles (50 pies), distribuidos estratégicamente para dificultar la visibilidad desde los puntos potencialmente críticos. Esta pantalla tiene una doble funcionalidad: integración paisajística y mejora agronómica del entorno, reforzando el carácter rural de la parcela.

La efectividad de la medida dependerá del adecuado desarrollo de la masa vegetal, por lo que será imprescindible su mantenimiento continuado. A medio y largo plazo, el crecimiento de esta cobertura vegetal permitirá una atenuación progresiva del impacto, con beneficios estéticos, ecológicos y agrarios para el entorno.

Una vez finalizada la vida útil de la instalación, se contempla la retirada completa de todos los elementos industriales, incluyendo contenedores, inversores, cableado y cimentaciones superficiales. De este modo, se elimina la fuente principal del impacto visual generado por el proyecto.

Los elementos vegetales incorporados, sin embargo, se mantendrán, asegurando un uso agrario compatible y una cobertura verde estable, que mejorará las condiciones paisajísticas respecto a la situación inicial. Gracias a esta permanencia, la parcela podrá integrarse de manera aún más armónica en el entorno rústico, reforzando la percepción visual positiva del lugar.

El impacto visual del proyecto BESS Port d'Alcúdia es reducido y asumible en el contexto territorial en que se ubica. Si bien la fase operativa supone la mayor alteración visual por la introducción de elementos técnicos en un entorno rural, la combinación de un diseño compacto, una ubicación estratégica y la implantación de una pantalla arbórea eficaz garantiza que dicho impacto sea progresivamente mitigado.

El compromiso de mantener esta vegetación a largo plazo permitirá no solo minimizar el impacto, sino también generar una mejora visual y funcional del paisaje rústico en el que se integra el proyecto, asegurando una implantación respetuosa y coherente con los valores del territorio.

9.6.12 Usos productivos del suelo

La parcela seleccionada para el proyecto BESS Port d'Alcúdia se sitúa en un área de suelo rústico de transición que actualmente carece de uso productivo activo, ya sea agrícola, ganadero o de cualquier otra índole de manera perceptiva dado que los pies arbóreos se encuentran en estado de desatención y semiabandono.

En este contexto, la implantación del sistema de almacenamiento energético se plantea como una actuación compatible con el mantenimiento y la mejora de los usos productivos tradicionales. El diseño del proyecto prevé una ocupación mínima de la

parcela, destinándose aproximadamente 1.400 m² de los 8.914 m² totales a la instalación del BESS, lo que supone un impacto espacial muy reducido sobre el conjunto del terreno.

Durante la **fase de construcción**, las labores de acondicionamiento y preparación del terreno se desarrollarán exclusivamente en la zona destinada al emplazamiento del BESS, sin afectar a otros posibles usos productivos en la parcela o en su entorno inmediato.

Estas actuaciones supondrán el inicio de un nuevo uso del suelo, orientado a la producción y gestión energética, sin perjuicio de su posible compatibilización futura con actividades agrícolas.

En la **fase de operación**, el proyecto compatibilizará el uso energético con el uso agrario. Junto a la infraestructura del BESS, se implementará la plantación de 50 pies arbóreos, que aportarán un valor añadido al terreno. Estos árboles cumplirán una doble función: apantallamiento visual de la instalación y producción agrícola. Así, el terreno no solo mantendrá su potencial agrícola en una gran parte de su superficie, sino que además incrementará su productividad mediante el aprovechamiento combinado de recursos energéticos y agrarios, fomentando una economía rural diversificada y sostenible.

Este enfoque de compatibilización es especialmente relevante en un entorno donde la recuperación de los usos agrarios tradicionales puede suponer un beneficio añadido, tanto desde el punto de vista económico como ambiental.

Durante la **fase de desmantelamiento**, se procederá a la retirada de todos los elementos energéticos (contenedores, inversores y otros equipos), mientras que los pies arbóreos plantados se conservarán. De este modo, la parcela quedará plenamente disponible para su uso agrario, sin infraestructuras permanentes que limiten su aprovechamiento futuro. La retirada de la instalación permitirá restaurar el terreno a un estado similar a la inicial, aunque con una mejora significativa en términos de productividad agrícola gracias a los árboles establecidos.

En resumen, la implantación del proyecto BESS Port d'Alcúdia en una parcela actualmente desocupada no solo no limita los usos productivos del suelo, sino que los potencia y diversifica. A través de la compatibilización del uso energético y agrario, se garantiza un aprovechamiento sostenible y eficiente del terreno en el corto, medio y largo plazo, asegurando además la reversibilidad de la actuación tras el fin de la vida útil del sistema energético.

9.6.13 Viario

Durante la **fase de construcción**, se prevé un incremento temporal del tránsito de vehículos pesados asociado al transporte de materiales, equipos energéticos, contenedores e inversores necesarios para la ejecución de las obras tanto de la planta BESS como de la línea de evacuación. Esta línea, con una longitud aproximada de 1.330 metros, discurrirá íntegramente por viales de tipología rural, de escaso tráfico habitual,

pero con presencia de diversas viviendas en las inmediaciones, cuyos accesos podrían verse puntualmente afectados durante las maniobras de obra.

Además, debido a las características limitadas de los viales rurales (anchura reducida, firme no reforzado y radios de giro ajustados), será necesario realizar trabajos de adecuación y adaptación puntual de los caminos para permitir el paso de vehículos de alto tonelaje y dimensiones especiales que transportarán los principales equipos eléctricos del proyecto. Estas actuaciones podrán incluir mejoras de firme, ensanches temporales, rectificación de curvas o refuerzo de accesos en los tramos más críticos, garantizando así la seguridad y fluidez en el transporte de cargas pesadas.

Por otro lado, la ejecución de la línea de evacuación requerirá trabajos de zanjado, que podrán generar afecciones locales sobre la circulación y sobre los accesos particulares. Estas afecciones se gestionarán mediante planificación escalonada de los trabajos, señalización adecuada y habilitación de pasos provisionales para minimizar las molestias a los vecinos.

Durante la **fase de operación**, el impacto sobre los viales será prácticamente inexistente. El funcionamiento ordinario del BESS no requiere tránsito intensivo de vehículos, limitándose a inspecciones y labores de mantenimiento periódicas que implicarán un tráfico muy reducido, perfectamente asumible por la infraestructura viaria rural existente. Por tanto, no se generará presión adicional sobre la red de caminos rurales ni molestias relevantes para los residentes o usuarios habituales de la zona.

En la **fase de desmantelamiento**, se registrará nuevamente un aumento temporal del tráfico debido a la retirada de los contenedores, inversores, cableados y otros elementos del sistema BESS. Este incremento de circulación será similar al de la fase constructiva y, al igual que entonces, se implementarán medidas específicas para reducir las molestias y garantizar el acceso a las viviendas durante los trabajos. La experiencia adquirida en la fase de construcción permitirá una gestión eficiente del tráfico y de los accesos en esta etapa final.

En resumen, el proyecto BESS Port d'Alcúdia presenta una afección moderada y puntual sobre la red viaria rural durante las fases de construcción y desmantelamiento, debida principalmente al tráfico de vehículos de obra y a la ejecución de la línea de evacuación. No obstante, estas afecciones serán controlables y se minimizarán mediante planificación, señalización adecuada y medidas de mantenimiento de accesos. Durante la fase operativa, el impacto será nulo, asegurando la compatibilidad del proyecto con la movilidad local y la integración ordenada en el entorno rural.

9.6.14 Conservación de la naturaleza

El análisis de los posibles efectos del proyecto sobre la conservación de la naturaleza debe considerar tanto el carácter tecnológico de la instalación como su emplazamiento en un entorno rural ampliamente antropizado, de uso agrícola y sin valores naturales relevantes.

Durante la **fase de construcción**, no se prevén impactos negativos significativos sobre valores naturales. El proyecto se desarrollará íntegramente sobre suelo rústico sin uso

actual y sin presencia de hábitats de interés comunitario, vegetación natural destacable ni especies de fauna protegida. Aunque será necesario el desbroce de la vegetación existente, esta está formada principalmente por restos de antiguos cultivos arboros. No se verá afectado ningún espacio protegido, zona Red Natura 2000 o elemento ecológico de relevancia, y la ocupación de terrenos será limitada y controlada. Las afecciones asociadas a la movilización de maquinaria, emisiones de polvo y ruidos serán puntuales, temporales y fácilmente gestionables mediante las medidas de buenas prácticas ambientales previstas en obra.

Durante la **fase de operación**, el proyecto aportará beneficios ambientales relevantes en términos de conservación de la naturaleza. El sistema de almacenamiento energético permitirá optimizar el aprovechamiento de energías renovables, en especial de origen solar fotovoltaico, predominante en el entorno balear.

Al almacenar energía renovable excedente y facilitar su inyección controlada a la red en momentos de baja producción, el BESS Port d'Alcúdia favorecerá la disminución del uso de fuentes fósiles y, en consecuencia, la reducción de emisiones de GEI, principal causa del cambio climático y de la degradación de ecosistemas naturales. La integración de esta tecnología contribuye de manera indirecta a la preservación de los espacios naturales y a la mejora de la resiliencia ambiental del territorio.

En la **fase de desmantelamiento**, los impactos sobre el medio natural seguirán siendo muy limitados. Las tareas consistirán en la retirada de equipos eléctricos y contenedores, y se realizarán sobre un terreno previamente alterado, sin interacción con áreas de valor ecológico.

Una vez finalizada la vida útil del proyecto, se contempla la eliminación de los elementos energéticos, manteniéndose en la parcela los pies arbóreos productivos implantados durante la operación, que seguirán proporcionando beneficios ecológicos básicos como cobertura vegetal, fijación de suelos y hábitat para pequeñas especies locales.

9.6.15 Empleo

La ejecución del proyecto BESS Port d'Alcúdia representa una palanca de impulso para el empleo en su área de implantación, favoreciendo la contratación de mano de obra y servicios tanto locales como regionales. Dado su carácter tecnológico y su localización en suelo rústico sin actividad previa, el proyecto combina una intervención respetuosa con el entorno con la activación de oportunidades laborales en distintas fases, desde la construcción inicial hasta su eventual desmantelamiento.

Durante la **fase de construcción**, se prevé una alta demanda de perfiles profesionales ligados a la obra civil, la instalación eléctrica y la logística de transporte. Será necesaria la intervención de operarios cualificados, ingenieros, técnicos eléctricos, conductores de maquinaria pesada, así como proveedores de materiales y servicios auxiliares.

Se desarrollarán trabajos como la adecuación del terreno, la instalación de contenedores e inversores, el tendido de la línea de evacuación (1.330 metros a lo largo de viales rurales) y la plantación de la pantalla vegetal. Este aumento de la actividad supondrá un

efecto tractor sobre la economía local, no solo mediante empleo directo, sino también a través de subcontrataciones y dinamización de negocios relacionados.

La **fase de operación**, debido al carácter automatizado de la instalación, implicará una plantilla reducida pero especializada. Será necesario personal técnico para mantenimiento de los sistemas energéticos, revisión periódica de equipos y gestión ambiental del apantallamiento vegetal productivo implantado. Estas labores fomentarán el empleo cualificado y estable en el entorno rural, fortaleciendo el vínculo entre el proyecto y los recursos humanos locales.

Con el **cese de la actividad**, se producirá nuevamente una necesidad de recursos humanos para acometer tareas de desmontaje de estructuras, gestión de residuos y restauración del terreno. Esta fase implicará la reactivación de empresas locales especializadas en logística, transporte, reciclaje y tratamiento de materiales eléctricos, cerrando el ciclo del proyecto con un balance positivo también en términos de empleo.

El BESS Port d'Alcúdia ofrece una dinámica positiva en la generación de empleo local y regional, con un impacto especialmente notable durante las fases de construcción y desmantelamiento.

A pesar de la limitada necesidad de plantilla en operación, el proyecto apostará por empleo técnico de calidad, contribuyendo a fortalecer las capacidades del tejido laboral vinculado a la transición energética. Así, la iniciativa no solo impulsa el desarrollo energético sostenible, sino que también dinamiza la economía rural, diversificando los usos del suelo y generando oportunidades de empleo cualificado en el territorio balear.

9.6.16 Calidad de vida

El emplazamiento del proyecto BESS Port d'Alcúdia en suelo rústico, en un entorno de transición entre el núcleo del puerto de Alcúdia y el entorno periférico del mismo y dispersamente ocupado por viviendas rurales, implica considerar cuidadosamente las posibles afecciones a la calidad de vida de la población cercana. Aunque la implantación de un sistema de almacenamiento energético no se asocia en general a impactos severos sobre las condiciones de vida, sí se han identificado momentos puntuales, principalmente durante la fase de construcción y, en menor medida, durante el desmantelamiento, en los que pueden producirse molestias temporales.

Durante la **fase de construcción**, las principales molestias estarán relacionadas con el aumento del tráfico de maquinaria pesada, movimientos de tierras y ruido ambiental generado por las actividades de obra y la ejecución de la línea de evacuación de aproximadamente 1.330 metros, que transcurrirá por viales rurales de escasa entidad aunque los accesos principales se realizan por viales existentes actualmente usados para el transporte de mercancías desde el puerto comercial de Alcúdia por lo que estos se encuentran en buen estado y condiciones para que pasen este tipo de vehículos. Estas circunstancias podrían afectar puntualmente al descanso y a la accesibilidad de algunas viviendas próximas, dado el uso habitual tranquilo del entorno. No obstante, se han previsto medidas preventivas como la limitación de horarios de trabajo (evitando periodos nocturnos o festivos), la planificación escalonada de las tareas

más ruidosas, y la señalización y adecuación temporal de los viales para compatibilizar el tránsito de maquinaria pesada con el acceso vecinal.

En la **fase operativa**, el impacto sobre la calidad de vida será muy bajo o nulo. El sistema de almacenamiento energético no genera emisiones a la atmósfera, no implica movimientos mecánicos continuos y su funcionamiento es relativamente silencioso si se aplican las medidas correctoras correspondientes y de apantallamiento sonoro. Únicamente podrían producirse emisiones acústicas puntuales derivadas de los sistemas de refrigeración o de mantenimiento técnico, que serán mitigadas mediante envolventes acústicas, ubicación estratégica de los equipos y la instalación de una pantalla vegetal productiva, que además de su función agronómica, actuará como barrera natural de sonido hacia el entorno rural.

La **fase de desmantelamiento** reproducirá en parte las dinámicas de la construcción, con niveles puntuales de ruido y movimientos de maquinaria, aunque de forma controlada y durante un periodo limitado. Se aplicarán las mismas medidas correctoras en cuanto a horarios, control acústico y gestión de residuos, buscando minimizar cualquier molestia para los residentes del entorno.

El proyecto BESS Port d'Alcúdia, aunque ubicado en una zona rural más sensible a cambios que un entorno industrial, ha integrado en su diseño y planificación medidas suficientes para que las posibles molestias a la calidad de vida sean temporales, localizadas y controladas.

Gracias a la minimización de impactos en la operación y a las medidas correctoras en las fases de obra y desmantelamiento, se asegura una compatibilización efectiva entre el desarrollo energético y la protección del bienestar de la población rural vecina.

9.6.17 Aceptación social

El proyecto BESS Port d'Alcúdia, ubicado en una parcela de suelo rústico actualmente sin uso y en un entorno de carácter rural de transición con presencia dispersa de viviendas, presenta un perfil bajo de conflictividad social y una compatibilidad con la evolución del territorio y la normativa vigente hacia usos energéticos.

La aceptación social se ve favorecida por el hecho de que no desplaza actividades existentes ni introduce usos incompatibles, sino que se integra respetuosamente en el entorno rural, promoviendo además la transición energética.

Durante la **fase de construcción**, la generación de empleo local, la contratación de servicios de transporte, obra civil y mantenimiento, se perciben como impactos positivos, al dinamizar económicamente la zona en periodos donde las oportunidades laborales rurales son más limitadas. Este efecto social beneficioso se replicará también en la fase de desmantelamiento, reforzando la percepción de que el proyecto contribuye al tejido económico local de forma cíclica y controlada.

En la **fase de operación**, el carácter automatizado y sin emisiones del sistema BESS garantizará un bajo impacto perceptible para los residentes del entorno. Además, al favorecer la estabilidad de la red eléctrica y potenciar el aprovechamiento de energías

renovables, el proyecto no solo tendrá beneficios ambientales globales, sino que fortalecerá su aceptación al ser percibido como parte de un modelo energético más sostenible y comprometido con la protección del medio rural.

En conclusión, el nivel de aceptación social del BESS Port d'Alcúdia se estima elevado, dado que representa una intervención respetuosa con el territorio, compatible con la vocación energética y agraria de la zona, sin desplazamientos de actividades existentes y con beneficios económicos indirectos para la comunidad local.

Su implantación contribuirá a consolidar una imagen positiva de desarrollo sostenible en el entorno rural.

9.6.18 Actividad económica

El análisis de los efectos económicos del BESS Port d'Alcúdia muestra un impacto positivo que se extiende a lo largo de todas las fases del proyecto, tanto por su contribución al sector energético como por la valorización de un suelo rústico actualmente sin aprovechamiento productivo. La instalación transformará una parcela inactiva en un activo estratégico para el almacenamiento de energía renovable, alineándose con los objetivos de transición energética y resiliencia del sistema eléctrico de las Islas Baleares.

Durante la fase de construcción, se producirá una activación económica local significativa. La ejecución de las obras requerirá la contratación de empresas de obra civil, instaladores eléctricos, transportistas y proveedores especializados, dinamizando de manera temporal la economía de la zona. Además, se generarán oportunidades para negocios auxiliares de suministros, logística, mantenimiento y servicios relacionados, con efectos positivos tanto en el empleo directo como en la actividad económica indirecta.

En la fase de operación, el proyecto se consolidará como un activo estable dentro del sector energético balear. El sistema de almacenamiento permitirá optimizar el uso de energías renovables, especialmente de origen solar, y contribuirá a la estabilización de la red eléctrica mediante la gestión anual de 49.406 MWh. Aunque el volumen de empleo directo será reducido, se requerirán servicios continuos de mantenimiento técnico, gestión ambiental y supervisión operativa, promoviendo una actividad económica sostenible asociada a proveedores y técnicos locales.

Durante la fase de desmantelamiento, se repetirá un patrón de dinamización económica similar al de la construcción. La retirada de equipos, restauración del terreno y gestión de residuos implicará la movilización de mano de obra y servicios especializados, aportando un nuevo impulso económico temporal a la zona rural.

En conjunto, el BESS Port d'Alcúdia representa una oportunidad para la dinamización progresiva de la actividad económica en el entorno rural. Desde el impulso inicial en la construcción y el desmantelamiento, hasta la consolidación como infraestructura energética estratégica en la operación, el proyecto se integra en la estrategia regional de innovación tecnológica, desarrollo sostenible y modernización del modelo productivo en las Islas Baleares.

9.6.19 Infraestructuras

El análisis de los efectos del BESS Port d'Alcúdia sobre las infraestructuras revela un impacto netamente positivo en todas las fases del desarrollo. Aunque el proyecto se ubica en suelo rústico, se localiza en un entorno de fuerte transformación y actividad energética, con acceso a infraestructuras de transporte y red eléctrica próximas, lo que asegura su compatibilidad funcional con el entorno. Además, su implantación no solo cumplirá una función operativa durante su vida útil, sino que fortalecerá estructuralmente el mallado eléctrico insular, mejorando la resiliencia energética de la isla y favoreciendo la transición hacia un sistema más sostenible.

Durante la **fase de construcción**, no se prevén impactos negativos sobre las infraestructuras existentes. El tránsito de vehículos pesados y maquinaria para el transporte de equipos y elementos eléctricos requerirá adaptaciones puntuales en los viales de acceso, que se ejecutarán siguiendo criterios de seguridad y minimización de afecciones. Las obras respetarán las redes de servicios existentes (eléctricas, hidráulicas y de comunicaciones) y, paralelamente, se realizarán intervenciones técnicas para la conexión del BESS a la red eléctrica, lo que supondrá una optimización y refuerzo de las infraestructuras locales.

En la **fase de operación**, el BESS Port d'Alcúdia actuará como infraestructura de soporte fundamental para el sistema eléctrico balear. Su capacidad de almacenamiento y liberación de energía permitirá estabilizar la red, aprovechar mejor la producción renovable y reducir la presión sobre las plantas de generación convencional. La conexión permanente al mallado eléctrico mejorará la flexibilidad del sistema y ofrecerá beneficios no solo para el suministro general de la isla, sino también para posibles desarrollos energéticos cercanos. La infraestructura estará diseñada para ser robusta, discreta y de bajo impacto visual, garantizando la coexistencia armónica con otros elementos de servicio del área.

Durante la **fase de desmantelamiento**, la retirada de los equipos y estructuras principales se ejecutará sin afectar negativamente a las infraestructuras preexistentes. De hecho, se mantendrán las mejoras realizadas para la conexión y evacuación eléctrica, dejando un legado técnico aprovechable para futuros proyectos industriales o energéticos, sin necesidad de grandes obras adicionales. Esta permanencia facilitará la consolidación de un tejido energético más denso y flexible en el entorno.

En conclusión, el BESS Port d'Alcúdia no solo se integra de manera respetuosa en las infraestructuras existentes en suelo rústico transformado, sino que actúa como motor de su modernización. Desde la ausencia de impactos negativos en la construcción, su papel clave en la optimización del sistema eléctrico durante la operación, hasta su aportación estructural tras su desmantelamiento, el proyecto contribuye a fortalecer la resiliencia, sostenibilidad y modernización de las infraestructuras energéticas de las Islas Baleares.

9.6.20 Afección al patrimonio

El análisis de la posible afección del proyecto BESS Port d'Alcúdia sobre el patrimonio cultural concluye que no se prevén impactos relevantes. La parcela donde se ubicará el

sistema de almacenamiento se sitúa en suelo rústico que, no obstante, presenta signos de transformación previa para infraestructuras de evacuación eléctrica y accesos, lo que ha supuesto una alteración del terreno y una antropización significativa.

No se han identificado en el área elementos patrimoniales catalogados ni se dispone de evidencias de yacimientos arqueológicos en el emplazamiento del proyecto. Esta condición reduce notablemente la probabilidad de que durante la ejecución de las obras se produzcan hallazgos de relevancia cultural o histórica.

En cualquier caso, en el escenario improbable de que surgieran restos arqueológicos no documentados, el proyecto contempla la aplicación inmediata de los protocolos de protección establecidos por la normativa vigente. Esto incluiría la paralización temporal de los trabajos, el establecimiento de perímetros de seguridad y la notificación a las autoridades competentes para proceder a la evaluación y protección de los hallazgos conforme a los procedimientos reglamentarios.

Por todo ello, se concluye que la afección del BESS Port d'Alcúdia sobre el patrimonio cultural es plenamente compatible, garantizándose en todo momento el respeto, la conservación y la protección del legado histórico y arqueológico que pudiera aparecer, de acuerdo con los estándares legales y de buenas prácticas en materia de patrimonio.

9.6.21 Erosión

El análisis del impacto del proyecto BESS Port d'Alcúdia sobre los procesos erosivos indica un efecto muy limitado y controlable, apoyado en la aplicación de medidas preventivas y en las características del emplazamiento, localizado en suelo rústico previamente transformado para infraestructuras eléctricas. La mayor parte de las actividades del proyecto se llevará a cabo sobre áreas ya modificadas o compactadas, minimizando la exposición de suelo desnudo y, con ello, el riesgo de erosión.

Durante la **fase de construcción**, las intervenciones que podrían incidir sobre la estabilidad del suelo se relacionan principalmente con la excavación de zanjas, desbroces localizados y el tránsito de maquinaria pesada. Estas actuaciones podrían generar alteraciones puntuales en la estructura del terreno, aumentando de forma localizada los procesos de erosión o compactación. Para evitarlo, se implementarán rutas de circulación internas preferentes y se organizarán los movimientos de tierras para que las alteraciones del relieve sean mínimas y estén acotadas a zonas estrictamente necesarias.

En la **fase de operación**, el riesgo de erosión será prácticamente inexistente, dado que la actividad del sistema de almacenamiento eléctrico no implica alteraciones del suelo ni movimiento continuo de vehículos o maquinaria.

Durante la **fase de desmantelamiento**, algunas actividades como el retiro de equipos y la restauración del terreno reproducirán impactos similares a los de la fase constructiva. Sin embargo, estos efectos serán puntuales, de corta duración y se mitigarán mediante protocolos de buenas prácticas para la protección y estabilización del suelo tras el desmontaje.

En conclusión, el proyecto BESS Port d'Alcúdia presenta un impacto muy reducido sobre los procesos de erosión, gracias a la naturaleza ya intervenida del emplazamiento y a la planificación de medidas preventivas y correctoras específicas. La actuación será plenamente compatible con la conservación del suelo y la estabilidad física del entorno.

9.6.22 Inundación

El análisis del impacto del proyecto BESS Port d'Alcúdia sobre los riesgos de inundación concluye que el efecto será prácticamente nulo, debido a las características del emplazamiento, ubicado en suelo rústico sin presencia de torrentes ni cursos de agua permanentes o intermitentes en las inmediaciones. Además, el terreno ya presenta una transformación previa asociada a infraestructuras, lo que reduce significativamente la vulnerabilidad frente a fenómenos de escorrentía superficial.

Durante la fase de construcción, las actuaciones de movimiento de tierras, excavaciones y tránsito de maquinaria tendrán una incidencia muy baja sobre el régimen natural del agua en el terreno. Para garantizar la ausencia de efectos negativos, se aplicarán medidas de gestión de aguas pluviales, como la canalización temporal en zonas de obra y el control de escorrentías, especialmente en caso de lluvias intensas.

En la fase de operación, el riesgo de inundación continuará siendo insignificante. El diseño de la instalación contempla sistemas de drenaje superficial adaptados al volumen y naturaleza de las precipitaciones locales, evitando acumulaciones de agua o alteraciones en la dinámica del suelo. La disposición de superficies permeables donde sea posible y la integración de barreras vegetales contribuirán a un correcto manejo del agua de lluvia.

Durante la fase de desmantelamiento, las actividades de retirada de equipos y restauración de la parcela podrán generar alteraciones temporales del terreno, pero no supondrán un incremento del riesgo de inundaciones. Estas actuaciones se realizarán siguiendo protocolos de restauración topográfica y control de escorrentías, asegurando la recuperación de la estabilidad hídrica del área.

En resumen, el proyecto BESS Port d'Alcúdia presenta un impacto despreciable en términos de riesgo de inundación. La ausencia de torrentes o cursos fluviales cercanos, junto con la aplicación de medidas preventivas y de gestión de aguas pluviales, garantiza la compatibilidad del proyecto con la protección del entorno y la seguridad hidrológica de la zona.

9.6.23 Incendios

La instalación del sistema de almacenamiento energético (BESS) Port d'Alcúdia, al estar situada en suelo rústico, presenta ciertas implicaciones en términos de riesgo de incendio. Aunque este tipo de suelo puede suponer una mayor susceptibilidad a incendios debido a la presencia de vegetación seca y restos de cultivos, también ofrece ventajas importantes. Al no estar anexionada a elementos como edificaciones o instalaciones industriales, el riesgo de transferencia del incendio se reduce considerablemente. Además, la parcela se encuentra alejada de masas forestales

susceptibles de arder y está ubicada fuera de las áreas de riesgo de inundación (APR), lo que disminuye aún más las posibilidades de afectación por un incendio.

Durante la fase de construcción, los principales riesgos de incendio provienen de las actividades que implican el uso de maquinaria pesada, el manejo de materiales inflamables y operaciones que generen chispas, como soldaduras o cortes metálicos. En esta etapa, es esencial mantener las áreas de trabajo libres de vegetación seca, realizar inspecciones periódicas a la maquinaria y disponer de equipos de extinción portátiles. Asimismo, la capacitación del personal en protocolos de seguridad contribuirá a la minimización de los riesgos.

En la fase operativa, los riesgos de incendio estarán más vinculados a los componentes eléctricos y químicos del sistema, especialmente las baterías, que pueden sufrir sobrecalentamientos o fallos. Para mitigar estos riesgos, se implementarán sistemas avanzados de monitoreo y detección de temperatura, así como sistemas automáticos de extinción de incendios. Además, se mantendrá la vegetación circundante controlada para evitar que cualquier posible incendio se propague.

Durante el desmantelamiento, los riesgos serán principalmente asociados al manejo inadecuado de las baterías y el uso de herramientas eléctricas, lo que podría generar chispas o cortocircuitos. Sin embargo, como en las fases anteriores, se adoptarán medidas de seguridad como la formación especializada en el manejo seguro de las baterías y el uso de herramientas adecuadas para evitar cualquier accidente.

En resumen, aunque la ubicación en suelo rústico presenta ciertos riesgos asociados a incendios, la instalación no se encuentra en una zona con masas forestales ni en áreas de inundación, lo que reduce considerablemente las posibilidades de propagación de un incendio. Con un adecuado diseño, medidas preventivas y un plan de seguridad riguroso durante todas las fases del proyecto, los riesgos de incendio serán minimizados, garantizando así la seguridad de la instalación y el entorno.

9.7 Valoración final y conclusiones sobre los impactos ambientales

Se han llevado a cabo evaluaciones exhaustivas de un total de 504 interacciones entre las acciones planificadas y los aspectos ambientales relevantes. De estas, se han identificado y analizado en mayor profundidad 104 aspectos que se consideran más significativos en términos de su impacto potencial. Tras este análisis, se ha podido confirmar que el **impacto global de la planta de almacenamiento BESS Port d'Alcúdia es compatible** y se mantiene en niveles bajos, siempre que se implementen una serie de medidas correctoras y compensatorias propuestas. Estas medidas están diseñadas para mitigar cualquier efecto adverso que pudiera surgir durante las diferentes fases del proyecto. Además, es fundamental que se realicen controles y auditorías periódicas para garantizar que estas medidas se cumplan de manera efectiva, tal como lo estipula la legislación vigente. Este enfoque no solo asegura la conformidad con las normativas ambientales, sino que también promueve la transparencia y la responsabilidad en la gestión del proyecto.

Asimismo, es importante destacar que la implementación de estas medidas correctoras y compensatorias no solo busca minimizar el impacto ambiental, sino que también puede generar beneficios adicionales para la comunidad local y el entorno natural. Por ejemplo, la restauración de áreas afectadas, la creación de espacios verdes o la promoción de la biodiversidad son algunas de las acciones que pueden derivarse de este compromiso con la sostenibilidad.

Los factores más a tener en cuenta durante todas las fases del proyecto son:

- **Fase de diseño:** Se ha considerado fundamental incluir la fase de diseño en las valoraciones finales, ya que esta etapa es crucial para la implementación exitosa del proyecto. La selección de una parcela adecuada, ubicada en áreas de bajo valor ecológico y alejada de zonas naturales, junto con la proximidad a un punto de conexión, ha sido una decisión estratégica. Además, se ha priorizado evitar la interacción con sistemas o espacios naturales y otros condicionantes ambientales, lo que contribuye a reducir la gravedad de los impactos ambientales identificados. Todos estos factores han sido evaluados de manera exhaustiva durante la elaboración del proyecto básico. El equipo ambiental ha estado comprometido en todo momento con el desarrollo del proyecto, trabajando activamente para minimizar cualquier afectación al medio ambiente. Este enfoque proactivo garantiza que se tomen en cuenta las mejores prácticas ambientales desde el inicio, promoviendo así un desarrollo sostenible y responsable.
- **Fase de obra:** Las acciones más relevantes que pueden generar impactos en el medio ambiente están directamente vinculadas a las actividades constructivas. Estas incluyen la excavación de zanjas en el suelo, el transporte de materiales hacia las parcelas de construcción, la instalación de elementos prefabricados y la edificación de estructuras. Cada una de estas actividades tiene el potencial de afectar el entorno, por lo que es esencial llevar a cabo una planificación cuidadosa y la implementación de medidas de mitigación adecuadas para minimizar cualquier efecto adverso. Se deberá poner especial hincapié en los movimientos de tierra y zanjados correspondientes a la línea de evacuación, ya que esta procederá a discurrir por camino público debiendo causar molestias al entorno y al tráfico durante su realización.
- **Fase de operación:** La fase de operación del proyecto, que se extiende por un período mínimo de 16 años, es la más prolongada y relevante en comparación con la fase de construcción y desmantelamiento, que dura apenas 3 meses. Durante esta fase, las acciones realizadas son mínimas y no generan impactos significativos de manera constante. Las actividades de mantenimiento, limpieza y operación de la planta están diseñadas para ser sostenibles y, en general, no producen efectos negativos relevantes sobre el medio ambiente. Esto asegura que la fase operativa se lleve a cabo de manera responsable, contribuyendo al éxito a largo plazo del proyecto.
- **Fase de desmantelamiento:** La fase de desmantelamiento puede considerarse paralela a la fase de construcción, ya que los impactos ambientales asociados

son similares en ambas etapas. Es importante destacar que los materiales extraídos de la parcela, como el cableado, las baterías, las estructuras y otros componentes, son potencialmente reciclables. Por lo tanto, es fundamental que estos elementos sean gestionados por un gestor autorizado y capacitado, garantizando así un manejo adecuado y sostenible de los recursos.

En las tres fases del proyecto se identifican tanto impactos positivos como negativos, los cuales son de naturaleza compatible. Los impactos negativos se concentran principalmente en las actividades constructivas, incluyendo la posibilidad de contaminación del suelo y efectos sobre la calidad del paisaje y del aire. El impacto sobre la flora, fauna, biodiversidad y calidad paisajística se considera muy bajo. El impacto más significativo se relaciona con el vial público, debido a la necesidad de desarrollar la infraestructura de evacuación para la instalación de almacenamiento y el impacto visual, mitigable a través de actuaciones diversas de apantallamiento. También es importante tener en cuenta que pueden ocurrir accidentes o fallas que podrían causar impactos moderados, como la contaminación del suelo o la muerte de animales.

Por otro lado, los impactos positivos incluyen un aumento en la cantidad de energía de origen verde distribuida, así como una prolongación del ciclo de uso de esta energía, lo que resulta en una reducción considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Además, se generarán tanto puestos de trabajo temporales como fijos, y se mejorará la calidad del aire, contribuyendo así a la descarbonización de la isla. Cabe destacar que durante la fase de construcción no se prevé un consumo significativo de recursos naturales, más allá del uso controlado del territorio.

10. Mejoras ambientales, medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Una vez valoradas las actuaciones sobre el medio y el entorno que puede causar la construcción de un sistema de almacenamiento energético tipo BESS, se evaluarán y determinarán una serie de medidas previstas para reducir el posible efecto ambiental causado por las acciones a llevar a cabo en las fases de vida del proyecto.

Estas propuestas serán asumidas por el promotor y serán controladas por un auditor ambiental para comprobar que su desarrollo se realiza de manera correcta y adecuada al mismo tiempo que han sido incorporadas en medida de lo posible en el proyecto técnico suscrito. Estas se dividirán en las distintas fases del proyecto para poder ser identificadas y valoradas de manera más eficiente.

10.1 Fase de diseño del proyecto

La fase de diseño de un sistema BESS sobre suelo rústico constituye una etapa crítica para garantizar la sostenibilidad ambiental del proyecto. Una planificación adecuada no solo permite optimizar el rendimiento técnico y operativo de la instalación, sino que también facilita su integración en el entorno, minimizando los impactos negativos que se generan principalmente durante las fases de construcción y desmantelamiento. Considerando las características del emplazamiento y las premisas ambientales

establecidas, se proponen a continuación una serie de medidas orientadas a reducir la afección ambiental, fomentar la armonización paisajística y asegurar el cumplimiento normativo desde el inicio del proyecto.

Integración Paisajística y Visual

- Diseñar una pantalla vegetal mediante plantación de especies autóctonas de porte medio-alto (pies arbóreos) en el perímetro de la instalación.
- Aplicar colores neutros o miméticos en contenedores y estructuras (verde, marrón, ocre) para integrarlos con el paisaje.
- Evitar formas o materiales con alta reflectividad que generen contaminación visual.

Minimización del Impacto en el Terreno

- Adoptar soluciones modulares y compactas que reduzcan la superficie ocupada y la alteración del suelo.
- Diseñar las cimentaciones y accesos para que no impliquen movimientos de tierra significativos, aprovechando la topografía natural favorable (terreno sin pendientes).
- Mantener zonas permeables y respetar la vegetación preexistente en la medida de lo posible.

Materiales y Construcción Sostenible

- Emplear materiales reciclables y duraderos como el acero galvanizado para evitar lixiviados contaminantes.
- Priorizar la prefabricación de componentes para reducir el tiempo y la intensidad de las obras.
- Garantizar que los materiales usados cumplan con criterios de baja huella ambiental.

Diseño para el Medio Ambiente (DFE)

- Adaptar la instalación a las condiciones climáticas locales para optimizar la eficiencia energética (ventilación natural, orientación).
- Prever soluciones de desmantelamiento sostenible desde el diseño, incorporando elementos fácilmente separables y reciclables.

Prevención de Impactos durante Construcción y Desmantelamiento

- Establecer desde el diseño zonas de acopio y acceso que minimicen la compactación del suelo.

- Incluir planes de restauración ecológica en el diseño, con especies vegetales propias del ecosistema.

Cumplimiento Normativo y Evaluación Ambiental

- Asegurar la adecuación del diseño a la normativa local y autonómica sobre suelo rústico y evaluación ambiental.

10.2 Fase de construcción y desmantelamiento

Las fases de construcción y desmantelamiento del proyecto son particularmente sensibles en términos de generación de impactos ambientales sobre los diferentes componentes del medio. Por ello, se han definido un conjunto de medidas preventivas, correctoras y de seguimiento con el objetivo de minimizar, controlar y, en la medida de lo posible, eliminar dichos impactos. Estas medidas estarán sujetas a un control exhaustivo por parte de la Dirección Ambiental de Obra y del contratista, que deberá garantizar su correcta implementación y cumplimiento.

Calidad del aire y atmósfera

Con el fin de reducir al mínimo las emisiones difusas de partículas y las emisiones asociadas al uso de maquinaria de combustión interna, se aplicarán las siguientes acciones:

- Evitar la ejecución de movimientos de tierra en jornadas con condiciones meteorológicas adversas, especialmente en días de viento fuerte.
- Obligación de cubrir con lonas los camiones que transporten materiales pulverulentos o sueltos.
- Limitación de la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria dentro de la obra a un máximo de 20 km/h.
- Revisión y mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos según especificaciones del fabricante. Solo se permitirá el uso de equipos que cumplan con la normativa vigente en cuanto a emisiones contaminantes.
- Declaración responsable del contratista previa al inicio de las obras, certificando que toda la maquinaria ha superado la ITV y dispone de los mantenimientos al día.

Contaminación acústica

Para minimizar las afecciones acústicas sobre el entorno, se aplicarán las siguientes medidas:

- Restricción de trabajos ruidosos al horario diurno y días laborables.
- Los vehículos y maquinaria permanecerán con el motor apagado durante los periodos de inactividad.

- Se exigirá que toda la maquinaria cuente con indicación visible del nivel sonoro que genera, conforme a la normativa de la Unión Europea, siendo el contratista responsable del cumplimiento de los niveles acústicos permitidos.
- El tráfico pesado será planificado en horario diurno y en franjas de menor sensibilidad acústica.
- En los procesos de carga y descarga se extremarán las precauciones para evitar impactos sobre el suelo.
- Incorporar medidas de apantallamiento acústico al sistema de baterías para reducir la afección sobre el entorno.

Protección del suelo

Durante la ejecución de las obras, se implementarán medidas para prevenir la alteración, erosión o contaminación del suelo:

- Los acopios de materiales se ubicarán en zonas planas, protegidas frente a posibles arrastres y alejadas de áreas de tránsito de maquinaria.
- En caso de derrames accidentales, los suelos contaminados serán retirados inmediatamente y depositados sobre superficies impermeabilizadas para su correcta gestión por parte de empresas autorizadas.
- Las zanjas se mantendrán abiertas el menor tiempo posible para minimizar la exposición del suelo.
- Los residuos de construcción y demolición (RCD) se gestionarán conforme a lo establecido en el Plan Director Sectorial de Mallorca (2018) y la Ley 22/2011, garantizando su separación, almacenamiento adecuado e impermeabilización.
- Revisión previa de maquinaria para evitar fugas de aceites, combustibles u otros fluidos. Cualquier equipo que no cumpla será retirado de la obra.
- Siempre que sea posible, el mantenimiento de maquinaria se realizará en talleres externos autorizados.
- Se priorizará la reutilización in situ de tierras y áridos extraídos, para minimizar la necesidad de aporte de materiales externos.
- Queda prohibido verter directamente al terreno aceites, restos de hormigón, escombros u otros residuos, los cuales serán gestionados conforme a la normativa ambiental vigente.

Protección de la fauna

Se prestará especial atención a la fauna silvestre, evitando impactos negativos durante la fase de obras mediante las siguientes medidas:

- Prohibición de trabajos nocturnos para evitar colisiones con fauna por deslumbramiento.

- Antes de los desbroces y movimientos de tierra, se realizará una prospección para identificar y reubicar ejemplares presentes en zonas afectadas.
- Las zanjas abiertas se mantendrán durante el tiempo estrictamente necesario, y se inspeccionarán diariamente en caso de permanecer abiertas, para liberar posibles ejemplares atrapados.
- Se prohíbe el uso de productos tóxicos como pesticidas o venenos.

Protección del sistema hidrológico

Aunque no se prevén afecciones significativas al sistema hidrológico, se adoptarán medidas preventivas para evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas:

- Las medidas de protección del suelo descritas anteriormente son igualmente aplicables para evitar infiltraciones o arrastres contaminantes por escorrentía.
- Se instalarán WC químicos portátiles para el personal de obra, que serán gestionados por empresas especializadas y autorizadas.

Afecciones sobre la red viaria

Para minimizar la afección a la vialidad pública durante la ejecución de infraestructuras lineales, se adoptarán las siguientes estrategias:

- Sectorización de los trabajos de zanjeo para reducir la superficie simultáneamente ocupada.
- Ejecución preferente de tareas en horarios de baja densidad de tráfico para minimizar molestias a la circulación.

11. Resumen del Estudio de Impacto Ambiental

El proyecto denominado **BESS Port d'Alcúdia**, tiene como finalidad obtener las autorizaciones administrativas pertinentes para su construcción, instalación y puesta en servicio, conforme a lo estipulado en la legislación vigente. Para lograr la Declaración de Impacto Ambiental favorable, se presenta esta **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria**, en cumplimiento de las exigencias establecidas en la **Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental** y el **Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto**, que aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.

La instalación proyectada consiste en un sistema de almacenamiento energético avanzado, en una única parcela para optimizar costes, eficiencia operativa y minimizar el impacto sobre el territorio de pequeñas dimensiones.

El sistema estará formado por un total de 24 módulos o contenedores de baterías de última generación, capaces de almacenar un volumen energético de 135,36 MWh y una potencia instalada de 23,568 MW, coincidente con la capacidad de acceso disponible en la red. La evacuación de la energía se realizará a media tensión (15 kV), lo que elimina la necesidad de construir una subestación elevadora privada, reduciendo complejidad técnica, costes y potenciales afecciones ambientales. La conexión al sistema eléctrico se

realizará mediante una línea de evacuación soterrada de aproximadamente 1.330 metros de longitud, que enlazará directamente con la Subestación de Alcúdia, minimizando impactos visuales, de ocupación y riesgos asociados a líneas aéreas.

La parcela destinada a albergar el proyecto presenta unas condiciones idóneas tanto por su localización como por su clasificación urbanística. El área construible de las plantas ocupará aproximadamente 1.422 metros cuadrados dentro de una parcela de 8.914 metros cuadrados, lo que supone una ocupación efectiva del 15,95% del suelo disponible. Está prevista la impermeabilización de varios metros cuadrados para albergar los módulos de baterías y los viales internos, mientras que el resto se mantendrá en su estado originario de suelo rústico añadiendo pies arbóreos de apantallamiento y producción. Según establece el Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM), la instalación se clasifica como una infraestructura técnica de tipo E-5, correspondiente a grandes equipamientos energéticos no lineales implantados en suelo rústico de transición (AT).

Durante la fase de planificación, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de alternativas técnicas y de emplazamiento, considerando aspectos técnicos, ambientales, de accesibilidad a la red y viabilidad económica. La opción finalmente seleccionada garantiza la disponibilidad de los terrenos mediante acuerdos con los propietarios, presenta un impacto ambiental mínimo y ofrece una óptima capacidad de conexión a la red de distribución. Esta selección responde no solo a criterios de viabilidad técnica, sino también a la necesidad de minimizar afecciones sobre el medio ambiente y de potenciar la eficiencia del sistema eléctrico insular.

En cuanto a los aspectos ambientales, el proyecto no se emplaza en zonas clasificadas como Áreas de Prevención de Riesgo (APR), ni se encuentran en el área de influencia directa especies de flora o fauna de especial protección, hábitats de interés comunitario o espacios naturales protegidos. La transformación del uso del suelo en la parcela, en su mayoría ya antropizada, reducirá la presencia de fauna, aunque el efecto previsto es limitado y temporal. Dado el carácter del entorno inmediato, las especies de fauna existentes están adaptadas a niveles elevados de perturbación antrópica, por lo que no se prevén impactos relevantes en términos de biodiversidad.

Desde el punto de vista paisajístico, el emplazamiento seleccionado se encuentra en una zona visual rústica y agrícola. El análisis de impacto visual realizado concluye que la afección al paisaje será muy reducida, lo que permite clasificar el impacto como muy bajo y plenamente compatible con el contexto territorial si se implantan las medidas de apantallamiento citadas.

La vegetación presente en la parcela es de origen antropico y en estado de desatención y no incluye especies protegidas ni elementos de relevancia ecológica. Asimismo, el proyecto no afectará de manera significativa a la calidad del suelo, dado que las obras de construcción se limitarán a las superficies ya acondicionadas para uso industrial. Durante las fases de construcción y operación, los residuos generados serán gestionados de forma adecuada por gestores autorizados, asegurando su segregación, tratamiento y valorización, conforme a la normativa vigente.

Desde la perspectiva energética y ambiental, la planta BESS representa una infraestructura clave para el impulso del almacenamiento energético en la isla de Mallorca. Su implementación permitirá mejorar la estabilidad de la red, favorecer la integración de energías renovables y reducir las pérdidas por transporte, lo que repercutirá en una menor huella de carbono y en el cumplimiento de los objetivos de transición energética establecidos a nivel autonómico, estatal y europeo.

Se han previsto medidas preventivas, correctoras y compensatorias específicas para todas las fases del proyecto, que permitirán mitigar los posibles impactos identificados hasta alcanzar niveles plenamente compatibles. Estas medidas abarcan desde protocolos de gestión de residuos y control de erosión, hasta programas de seguimiento ambiental durante la operación y mecanismos de restauración al finalizar la vida útil de las instalaciones.

En conclusión, el **Estudio de Impacto Ambiental** de la planta **BESS Port d'Alcúdia** determina que el proyecto es **ambientalmente viable, técnicamente sólido y alineado con los objetivos de sostenibilidad energética** de la isla de Mallorca. Su ejecución no compromete los valores ambientales, territoriales ni paisajísticos del entorno, y constituye una actuación estratégica en el marco del nuevo modelo energético basado en la descarbonización y la eficiencia.

ANEXO 1

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y SEGUIMIENTO

0.1. Plan de Vigilancia Ambiental y Seguimiento

Contenido

1.	Introducción	183
1.1	Objeto del Programa de Vigilancia Ambiental	183
1.2	Obligaciones del promotor	183
1.3	Responsable de medio ambiente	183
1.4	Auditor Ambiental	184
1.5	Formación del personal	184
1.6	Informes	184
1.7	Incidencias, accidentes y situaciones no previstas.....	184
1.8	Aspectos Ambientales.....	184
1.9	Mejoras ambientales y medidas correctoras	185
2.	Fase de ejecución	185
2.1	Controles a realizar	186
3.	Fase de explotación.....	194
3.1	Controles a realizar	194
4.	Fase de desmantelamiento	199
5.	Anexos adicionales	199

1. Introducción

Según la Ley estatal 21/2013 del 9 de diciembre, de Evaluación ambiental, en el artículo 35, se recoge la necesidad y obligatoriedad del promotor a la creación de un PVA (Programa de Vigilancia Ambiental) para aquellos proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria o a la realización de este de manera voluntaria para cualquier tipo de proyecto que no requiera obligatoriedad. En el PVA se solicita que se indique la forma de realizar el seguimiento que garantice el desempeño de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras que se hayan aplicado al documento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

1.1 Objeto del Programa de Vigilancia Ambiental

La principal función es el establecimiento de los aspectos ambientales más significativos relacionados con la construcción, funcionamiento y desmantelamiento de la planta de almacenamiento o BESS que requieren de una supervisión con la finalidad es minimizar los posibles impactos ambientales, efectos negativos y cumplir lo establecido al procedimiento de evaluación.

Durante la fase de ejecución se tendrán que detectar y corregir desviaciones de relevancia ambiental en respecto a lo proyectado inicialmente, se tienen que supervisar las medidas ambientales tomadas y analizar si se tienen que incorporar de nuevas o suprimir de existentes.

En la fase de explotación se tienen que verificar la correcta evolución de las medidas realizadas y tomadas durante todo el periodo de vida útil de la planta, así como realizar un seguimiento de la respuesta y la evolución del entorno ambientalmente hablando.

El programa tendrá que incorporar las medidas correctoras, compensatorias o aspectos que determinen las Autoridades Ambientales mediante la declaración de Impacto Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental a la que se somete el proyecto.

1.2 Obligaciones del promotor

El promotor del proyecto está obligado a remitir al órgano sustantivo los informes establecidos en el PVA en que se haga referencia al cumplimiento, la vigilancia y el seguimiento de los aspectos.

Estos son los términos que establece la Declaración Ambiental Estratégica y un informe de seguimiento sobre el cumplimiento de la declaración de Impacto Ambiental. El informe de seguimiento tiene que incluir una lista de comprobación de las medidas previstas en el Programa de Vigilancia Ambiental. Estos se harán públicos en la web del órgano sustantivo o bien serán accesibles de manera presencial.

1.3 Responsable de medio ambiente

El responsable de vigilancia ambiental será el principal encargado de supervisar el seguimiento y proporcionar al promotor la información y los medios necesarios para el cumplimiento del PVA.

Se designará a un técnico responsable de la ejecución y desmantelamiento del proyecto como responsable de medio ambiente, esto es debido a que esta persona tiene una posición de responsabilidad sobre el proyecto, conoce los detalles y tiene capacidad de decisión sobre imprevistos, por estos motivos, es la persona más indicada para asumir el cargo.

1.4 Auditor Ambiental

Queda indicado en las evaluaciones de impacto ambiental, que el promotor está obligado a contratar y realizar auditorías ambientales que acrediten que se cumplan las medidas propuestas en el PVA, cuando el presupuesto del proyecto supere la cuantía de un millón de euros o cuando así lo acuerde justificadamente el órgano ambiental. (Ley 12/2016, del 17 de agosto, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones estratégicas de las Islas Baleares).

1.5 Formación del personal

Se realizará una formación básica al personal que desarrolle tareas con repercusiones ambientales, de forma que pueda desarrollar correctamente su trabajo, poniendo especial atención en el responsable de medio ambiente del proyecto.

Esta formación tiene que ser impartida a los diferentes agentes intervinientes a las tres principales fases, ejecución, explotación y desmantelamiento del proyecto.

1.6 Informes

Durante las tres fases principales del proyecto se tendrá que ir recopilando información sobre los distintos sucesos e inconvenientes que acontecen para realizar un informe al final de cada una de las fases que se remitirá a la Dirección General de Energía y Cambio Climático del Gobierno Balear que es el órgano sustantivo.

1.7 Incidencias, accidentes y situaciones no previstas

En caso de incidencias ambientales negativas serias y no previstas, se tendrá que informar a la Autoridad Ambiental para dejar constancia del suceso y realizar las actuaciones necesarias para la corrección de la afección de acuerdo con el establecido.

Es importante dejar constancia de los sucesos e intervenciones realizadas para completar el informe final de fase del proyecto.

1.8 Aspectos Ambientales

Los aspectos ambientales son elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente. El principal motivo para identificar aspectos ambientales es establecer cuales pueden provocar impactos ambientales significativos y poder tomar medidas para paliarlos o evitarlos.

Los aspectos ambientales más significativos, han sido identificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

1.9 Mejoras ambientales y medidas correctoras

La fase de diseño del proyecto se ha realizado de manera conjunta con el equipo ambiental y el equipo técnico, de este modo el proyecto final ya incorpora las medidas y mejoras correctoras ambientales que se han considerado adecuadas en relación al proyecto BESS Port d'Alcúdia, estas se encuentran recogidas a la EIA.

2. Fase de ejecución

Se trata de la primera fase del proyecto, durante la ejecución se realizan los procedimientos y tareas necesarias para la construcción y la instalación de los elementos pertenecientes a la planta BESS Port d'Alcúdia.

En esta fase se proyectan y realizan todas las modificaciones del terreno, desbroce, allanado de zonas perimetrales, accesos a la planta, construcción del cercado cinagético, excavaciones, canalizaciones, construcción de edificios auxiliares, conexiones de cableado, transporte de materiales y un largo etcétera de tareas.

Finaliza una vez la planta es entregada y conectada, lista para empezar su funcionamiento, se calcula que aproximadamente esta fase tierna una duración de entre 3 y 6 meses.

2.1 Controles a realizar

NTROL Nº 1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Cambios en la orografía y la topografía del suelo, disminución de la calidad del suelo, compactación excesiva
CONTROLES A REALIZAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balizamiento de caminos, accesos y zonas de acopio de material 2. Paso de los vehículos por zonas acondicionadas 3. Acopios de tierra localizados cerca del lugar de extracción y cubiertos en caso de ser materiales polvorientos. 4. Zanjas abiertas el mínimo tiempo posible 5. Reutilización de tierras en la misma parcela
OBJETIVO	<p>Minimizar la compactación del suelo</p> <p>Minimizar los movimientos de tierra necesarios, el cambio de topografía y orografía del suelo</p>
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se balizan los caminos, accesos y zonas de acopio de material 2. El paso de los vehículos se realiza por las zonas acondicionadas y no se ocupan espacios no balizados o preparados 3. Las tierras extraídas se encuentran cerca de las zonas de extracción y se cubren con lonas de manera correcta 4. Las zanjas se encuentran abiertas el tiempo necesario, no se encuentran huecos y zanjas sin señalar 5. Extracción de tierras de la parcela
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras, especialmente en la fase de movimiento de tierras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos, en caso de no cumplirse los indicadores se tomarán las medidas correspondientes y oportunas para conseguir el cumplimiento.

CONTROL N° 2. GESTIÓN DE RESIDUOS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el suelo, el paisaje, la fauna, la flora y la población
CONTROLES A REALIZAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control de los tipos y cantidades de residuos generados 2. Zona de acopio de residuos delimitada y con contenedores homologados para todos los tipos de residuos generados 3. Supervisión de la correcta segregación de los residuos generados 4. Control del estado de los contenedores para detectar posibles fugas, pérdidas o agujeros 5. Control de entrega de los residuos a gestor autorizado
OBJETIVO	<p>Minimizar y evitar riesgos de contaminación sobre el entorno</p> <p>Mejorar y potenciar la segregación de residuos, así como el reciclaje</p>
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización de anexo con tipología de residuos generados, así como cantidades entregadas a gestor 2. La zona de acopio de residuos se encuentra delimitada y en buen estado, los contenedores son homologados y adecuados para la tipología de residuo generado. 3. Supervisión diaria de la correcta segregación de los residuos, el auditor ambiental comprobará periódicamente de que el estado es correcto 4. El estado de los contenedores es correcto y no se detectan problemas 5. Se adjuntarán en anexo todos los albaranes de entrega de residuos a gestores
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	<p>Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos.</p> <p>En caso de no encontrarse los residuos correctamente segregados se tomarán las medidas pertinentes para poner solución y modificar la segregación existente.</p> <p>Si un contenedor no cumple con las características o el estado correcto para albergar residuos, se sustituirá por otro homologado y en buen estado.</p> <p>Si la zona de acopio se encuentra en mal estado, se realizarán las tareas pertinentes para solucionarlo.</p>

CONTROL N° 3. EMISIONES ATMOSFERICAS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la atmosfera Impactos sobre la flora y la población
CONTROLES A REALIZAR	1.Control de las partículas en suspensión presentes en la zona 2.Control de las emisiones gaseosas de los vehículos y herramientas presentes en las obras 3.Control sobre el ruido generado 4.Control sobre los horarios de trabajo
OBJETIVO	Minimizar y evitar riesgos acústicos y atmosféricos sobre el entorno
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.No existe un exceso de partículas en suspensión sobre el entorno 2.Control de ruido mediante sonómetro, las emisiones acústicas se ajustan a la legislación vigente 3.Se limita la velocidad a 20km de todos los vehículos 4.Las empresas que usen o accedan con vehículos o herramientas pesadas en las obras deberán firmar un documento en el cual aseguran que toda la maquinaria y vehículo ha pasado las inspecciones técnicas correspondientes y estas se encuentran vigentes y al día. Se adjuntarán en anexo. 4. El horario de trabajo se ajusta a la legislación de ruidos actual, se prohíben a toda costa los trabajos nocturnos.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Si un vehículo o herramienta no se encuentra en buen estado, se paralizará y se deberá sustituir por otro, la empresa propietaria del vehículo deberá asumir la responsabilidad sobre el dado que ha firmado la documentación pertinente. En caso de producirse ruidos excesivos por parte de una maquina o vehículo, sobrepasando los limites técnicos de esta, se parará y se sustituirá.

CONTROL N° 4. GESTIÓN DE ESPACIOS Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el patrimonio, el interés cultural y el paisaje
CONTROLES A REALIZAR	1.Mantenimiento de viales de acceso y caminos públicos 2.Se han restaurado los accesos y caminos públicos modificados
OBJETIVO	Minimizar y evitar riesgos, así como evitar la destrucción del entorno y el patrimonio
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Se mantienen los viales de acceso y caminos públicos en su estado originario 2.Se restauran correctamente dejándolos en su aspecto original los viales de acceso y caminos públicos modificados 3.Adecuación de las dimensiones y características de las edificaciones al planeamiento urbanístico vigente del T.M de Alcudia
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Se tomarán las medidas necesarias en caso de destrucción o modificación de viales, caminos o paredes, se restaurarán a su estado original En caso de no cumplirse con la normativa paisajística, se tomarán las medidas necesarias para adecuar las construcciones a ella.

CONTROL N° 5. APANTALLAMIENTOS VEGETALES	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el paisaje, flora, fauna y población
CONTROLES A REALIZAR	1.Levantamiento de las barreras vegetales en el primer estadio de la fase de construcción 2.Mantenimiento de las barreras vegetales 3.Instalación de sistemas de riego
OBJETIVO	Minimizar y evitar los impactos visuales sobre el entorno, así como mejorar
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Instalación de las barreras vegetales en el primer estadio de la etapa de construcción 2.Se realiza un mantenimiento durante todo el periodo de obras, reponiendo en caso de ser necesario las especies necesarias 3.Comprobación del funcionamiento del sistema de riego instalado o de la periodicidad de los riegos durante la fase de obras
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. En caso de que se encuentren especies muertas o que no hayan aguantado se sustituirán por especies nuevas.

CONTROL N° 6. RIESGO DE INCENDIO	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la flora, la fauna, el paisaje, el patrimonio y la población
CONTROLES A REALIZAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alejamiento de las zonas de acopio de zonas con alta vegetación 2. Medidas contra incendio 3. Creación y mantenimiento de pasos despejados para los servicios de emergencia 4. Distancia de seguridad entre elementos eléctricos y elementos vegetales
OBJETIVO	Minimizar y evitar el riesgo de incendio, así como peligros potenciales
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las zonas de acopio se encuentran a una distancia prudencial de elementos de vegetación 2. Se encuentran disponibles en la zona de obras elementos de extinción de incendios tales como extintores o similares, especialmente cerca de las zonas de acopio y zonas con elementos eléctricos susceptibles 3. Los pasos para emergencia se encuentran accesibles, practicables y desbrozados 4. Se cumple con lo establecido en el Decreto 1252007, de 5 de octubre, por el cual se dictan normas sobre el uso del fuego y se regula el ejercicio de determinadas actividades susceptibles de incrementar el riesgo de incendio forestal
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	<p>Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos.</p> <p>Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento</p>

CONTROL N° 7. PROTECCIÓN DE LA FLORA Y LA FAUNA	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la flora, la fauna
CONTROLES A REALIZAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Protección de las especies presentes en la parcela 2. Identificación de especies en peligro, autóctonas o catalogadas 3. Realización de medidas de protección a la flora y la fauna 4. Control de la flora de la parcela, mantenimiento e inventario
OBJETIVO	Evitar afecciones a la fauna indeseadas, mejora del entorno, mantenimiento de especies vegetales
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización de prospecciones para identificar especies presentes, amenazadas, catalogadas o en peligro, antes de las obras, uso de maquinaria o actuaciones susceptibles de causar impactos 2. Las zanjas se encuentran el mínimo tiempo abiertas, se asegurará de instalar rampas de acceso para que las especies que puedan caer tengan modo de salir 3. Revisión diaria de las zanjas, vallado y zonas de obra para identificación de posibles especies afectadas, se retirarán las especies atrapadas 4. Los restos vegetales presentes generados durante la fase de obras se deberán entregar a un gestor autorizado para valorización, no se quemarán ni se tratarán en la parcela
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	<p>Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos.</p> <p>Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento</p> <p>En caso de encontrar un cuerpo de una especie animal, se dejará en el lugar y se contactará con el organismo competente para el análisis y la retirada del mismo</p> <p>Se replantarán las especies muertas de la barrera vegetal, así como aquellas trasplantadas que no hayan soportado el proceso</p>

CONTROL Nº 8. CONTROL DE DERRAMES ACCIDENTALES	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre las aguas superficiales, profundas y el suelo
CONTROLES A REALIZAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Controles visuales del terreno para detección de manchas 2. Control de zonas de acopio de residuos líquidos 3. Control de contenedores y vehículos
OBJETIVO	Evitar contaminación de aguas superficiales, subterráneas y suelos
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se detectan presencia de manchas en el suelo 2. Las zonas de acopio de residuos líquidos se encuentran acondicionadas, situándose en zonas planas, desbrozadas y con elementos aislantes del suelo 3. El llenado de depósitos de combustible y otros líquidos se realiza sobre lonas impermeables 4. Los contenedores, WC portátiles y otros elementos de contención de líquidos y sólidos se encuentran en buen estado 5. El control de especies vegetales y animales no se realiza con medios químicos susceptibles de contaminar
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	<p>Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos.</p> <p>Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento</p> <p>En caso de encontrar manchas se procederá a la extracción de las tierras para posteriormente ser tratadas y gestionadas por un gestor autorizado</p>

3. Fase de explotación

La fase de explotación es la más duradera de las tres básicas (construcción, explotación y desmantelamiento) con una vida útil del sistema BESS de 16 años, extensibles mediante sustitución de baterías, tratándose del periodo de tiempo de funcionamiento del sistema proyectado.

3.1 Controles a realizar

CONTROL Nº 1. CONTROL DE DERRAMES ACCIDENTALES	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre las aguas superficiales, profundas y el suelo
CONTROLES A REALIZAR	1.Controles visuales del terreno para detección de manchas 2.Control de zonas de acopio de residuos líquidos 3.Control de contenedores y vehículos
OBJETIVO	Evitar contaminación de aguas superficiales, subterráneas y suelos
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.No se detectan presencia de manchas en el suelo 2.Las zonas de acopio de residuos líquidos se encuentran acondicionadas, situándose en zonas planas, desbrozadas y con elementos aislantes del suelo 3.El control de especies vegetales y animales no se realiza con medios químicos susceptibles de contaminar 4.Revisión del estado de contenedores de baterías y su interior así como el resto de elementos eléctricos instalados
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de explotación
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de instalación en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento En caso de encontrar manchas se procederá a la extracción de las tierras para posteriormente ser tratadas y gestionadas por un gestor autorizado

CONTROL N° 2. RIESGO DE INCENDIO	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la flora, la fauna, el paisaje, el patrimonio y la población
CONTROLES A REALIZAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alejamiento de las zonas de acopio de zonas con alta vegetación 2. Medidas contra incendio 3. Creación y mantenimiento de pasos despejados para los servicios de emergencia 4. Distancia de seguridad entre elementos eléctricos y elementos vegetales
OBJETIVO	Minimizar y evitar el riesgo de incendio, así como peligros potenciales
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las zonas de acopio se encuentran a una distancia prudencial de elementos de vegetación 2. Se encuentran disponibles en la zona elementos de extinción de incendios tales como extintores o similares, especialmente cerca de las zonas de acopio y zonas con elementos eléctricos susceptibles como baterías. 3. Los pasos para emergencia se encuentran accesibles, practicables. 4. Se cumple con lo establecido en el Decreto 1252007, de 5 de octubre, por el cual se dictan normas sobre el uso del fuego y se regula el ejercicio de determinadas actividades susceptibles de incrementar el riesgo de incendio forestal 5. Los elementos de extinción de los contenedores BESS se encuentran operativos y en buen estado.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de explotación
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	<p>Notificación al promotor y Dirección de instalación en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos.</p> <p>Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento</p>

CONTROL N° 3. PROTECCIÓN DE LA FLORA Y LA FAUNA	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la flora, la fauna
CONTROLES A REALIZAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Protección de las especies presentes en la parcela 2. Identificación de especies en peligro, autóctonas o catalogadas 3. Realización de medidas de protección a la flora y la fauna 4. Control de la flora de la parcela, mantenimiento e inventario
OBJETIVO	Evitar afecciones a la fauna indeseadas, mejora del entorno, mantenimiento de especies vegetales
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización de prospecciones para identificar especies presentes, amenazadas, catalogadas o en peligro 3. Revisión periódica de vallado, tendido eléctrico para identificación de posibles especies afectadas, se retirarán las especies atrapadas
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de explotación
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	<p>Notificación al promotor y Dirección de instalación en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos.</p> <p>Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento</p> <p>En caso de encontrar un cuerpo de una especie animal, se dejará en el lugar y se contactará con el organismo competente para el análisis y la retirada del mismo</p> <p>Se replantarán las especies muertas de la barrera vegetal, así como aquellas trasplantadas que no hayan soportado el proceso</p>

CONTROL N° 4. APANTALLAMIENTOS VEGETALES	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el paisaje, flora, fauna y población
CONTROLES A REALIZAR	1.Mantenimiento de las barreras vegetales 2.Instalación de sistemas de riego
OBJETIVO	Minimizar y evitar los impactos visuales sobre el entorno, así como mejorar
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Se realiza un mantenimiento durante todo el periodo de explotación, reponiendo en caso de ser necesario las especies necesarias 2.Comprobación del funcionamiento del sistema de riego instalado o de la periodicidad de los riegos
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de instalación en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. En caso de que se encuentren especies muertas o que no hayan aguantado se sustituirán por especies nuevas.

CONTROL Nº 5. GESTIÓN DE RESIDUOS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el suelo, el paisaje, la fauna, la flora y la población Reducción de impactos y riesgos potenciales
CONTROLES A REALIZAR	1.Control de los tipos y cantidades de residuos generados 2.Zona de acopio de residuos delimitada y con contenedores homologados para todos los tipos de residuos generados 3.Supervisión de la correcta segregación de los residuos generados 4.Control del estado de los contenedores para detectar posibles fugas, perdidas o agujeros 5.Control de entrega de los residuos a gestor autorizado
OBJETIVO	Minimizar y evitar riesgos de contaminación sobre el entorno Mejorar y potenciar la segregación de residuos, así como el reciclaje
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Realización de anexo con tipología de residuos generados, así como cantidades entregadas a gestor 2.La zona de acopio de residuos se encuentra delimitada y en buen estado, los contenedores son homologados y adecuados para la tipología de residuo generado. 3.Supervisión diaria de la correcta segregación de los residuos, el auditor ambiental comprobará periódicamente de que el estado es correcto 4. El estado de los contenedores es correcto y no se detectan problemas 5.Se adjuntarán en anexo todos lo albaranes de entrega de residuos a gestores
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de explotación
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de instalación en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. En caso de no encontrarse los residuos correctamente segregados se tomarán las medidas pertinentes para poner solución y modificar la segregación existente. Si un contenedor no cumple con las características o el estado correcto para albergar residuos, se sustituirá por otro homologado y en buen estado. Si la zona de acopio se encuentra en mal estado, se realizarán las tareas pertinentes para solucionarlo.

4. Fase de desmantelamiento

La fase de desmantelamiento es la fase definitiva de un proyecto, esta se prevé a un mínimo de 16 años. Debido a las grandes similitudes con la fase de obras, se dispondrán de las mismas medidas y análisis previstos.

Dado que, durante el periodo de funcionamiento de la instalación, tanto la normativa como las características del entorno y el medio pueden haber sufrido modificaciones, se reformularán, en caso de necesidad las medidas a adoptar para adecuarlas al presente.

5. Anexos adicionales

Adicionalmente al desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, se deberán generar los siguientes informes durante todas las etapas de la vida útil de la instalación de almacenamiento

Tipología	Periodo
Informe de residuos generados, cantidades y albaranes de gestor de residuos autorizado	Anual

ANEXO 2

ESTUDIO ENERGÉTICO Y VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Anexo 2. Estudio energético y de vulnerabilidad ante el cambio climático

Contenido

1. Objeto	202
2. Justificación.....	202
3. Producción y consumo energético.....	202
3.1 Consumos energéticos	203
3.2 Producción energética	207
3.3 Consumos energéticos BESS Port d'Alcúdia	210
4. Producción de energía BESS Port d'Alcúdia.....	211
5. Reducción de emisiones de GEI BESS Port d'Alcúdia.....	212
6. Vulnerabilidad ante el cambio climático.....	216

1. Objeto

El objeto del siguiente estudio es la identificación y valoración del consumo energético asociado a la Agrupación BESS Port d'Alcúdia así como el impacto de la instalación a efectos del cambio climático, las medidas adoptadas para reducir la huella de carbono y la emisión de gases de efecto invernadero.

La realización de este anexo incluye ciertas valoraciones para llegar a obtener una analítica lo más correcta y objetiva posible, por este motivo se han procedido a analizar:

- Consumos y producciones energéticas
- Emisiones de gases de efecto invernadero
- Vulnerabilidad ante el cambio climático

2. Justificación

El Decreto Legislativo 1/2020, del 28 de agosto por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares, en su artículo 21, indica que, adicionalmente al contenido mínimo estipulado en la Ley 21/2013 del 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, se incluirá un anexo con un Estudio energético y sobre el cambio climático para evaluar el impacto sobre el medio de carácter energético y climático del proyecto.

Queda demostrado pues, la necesidad del siguiente estudio como anexo al Estudio de Impacto Ambiental Ordinario.

3. Producción y consumo energético

En los últimos años, el consumo eléctrico en territorios insulares ha experimentado un incremento sostenido, impulsado principalmente por dos factores clave. En primer lugar, el crecimiento demográfico ha derivado en un aumento directo del consumo energético en los hogares, al incrementarse la demanda de servicios básicos y confort. En segundo lugar, la progresiva tecnologización de la sociedad ha provocado una mayor dependencia de la energía eléctrica, tanto en el ámbito doméstico como en el industrial y de servicios, lo que ha intensificado significativamente la demanda global.

Este fenómeno no es exclusivo del ámbito insular, sino que forma parte de una tendencia global. A nivel mundial, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) estima que la demanda eléctrica se incrementará en torno a un 3,4 % anual hasta 2030, impulsada en gran parte por la digitalización, la electrificación de sectores como el transporte, y el crecimiento económico en países en desarrollo. Este aumento de la demanda conlleva un importante desafío: garantizar el suministro energético para toda la población de manera segura, continua y sostenible.

En paralelo al aumento del consumo, emerge la necesidad urgente de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la generación energética convencional. Esta situación ha propiciado un entorno favorable para la transición energética y la implementación masiva de fuentes renovables, cuyo objetivo es producir electricidad de forma más limpia, eficiente y respetuosa con el medio ambiente. Las

energías renovables, principalmente solar, eólica e hidráulica, se han convertido en el pilar fundamental de las políticas energéticas de muchas regiones, incluyendo las insulares, que tradicionalmente han dependido de la importación de combustibles fósiles.

Sin embargo, la integración de energías renovables presenta ciertas particularidades en los sistemas insulares, como los de Baleares o Canarias. A diferencia del sistema peninsular español, donde las infraestructuras eléctricas están más desarrolladas y mejor interconectadas, los sistemas insulares enfrentan mayores desafíos técnicos y económicos, especialmente debido a la fragmentación territorial, la limitada capacidad de almacenamiento y el elevado coste del transporte energético. Esta dependencia del exterior encarece significativamente la generación y distribución eléctrica, haciendo más urgente aún la apuesta por la autosuficiencia energética.

Por ello, el objetivo estratégico de los sistemas insulares se orienta hacia el autoabastecimiento, impulsando la implantación de tecnologías limpias y el almacenamiento energético como solución para reducir la dependencia exterior, disminuir los sobrecostes estructurales asociados al transporte de combustibles y mejorar la resiliencia del sistema eléctrico insular. En este contexto, los sistemas de almacenamiento como los BESS (Battery Energy Storage Systems) se posicionan como una herramienta clave para garantizar un suministro estable y facilitar una mayor penetración de energías renovables en los sistemas insulares.

3.1 Consumos energéticos

A nivel autonómico, las Islas Baleares se sitúan como la duodécima comunidad autónoma de España en cuanto a número de habitantes, sin embargo, presentan particularidades demográficas y territoriales que condicionan notablemente su patrón de consumo energético. Uno de los factores más relevantes es la presencia de Palma, capital del archipiélago y octavo núcleo urbano más poblado del país, lo que convierte al conjunto de las islas en un territorio de dimensiones reducidas, pero con una densidad y concentración de población que ejerce una presión significativa sobre el sistema energético regional.

Esta configuración demográfica genera una demanda energética considerable, especialmente en los periodos de alta actividad turística, que provocan fuertes oscilaciones estacionales en el consumo. Además, el carácter insular del sistema eléctrico balear, aislado de la red continental salvo por la interconexión eléctrica submarina con la Península a través del enlace Mallorca-Valencia (y próximamente el enlace Mallorca-Menorca), incrementa la complejidad de la gestión de la oferta y la demanda energética.

Para el análisis del consumo eléctrico total en la Comunidad Autónoma de las Illes Balears, se han utilizado como fuentes principales los datos de Red Eléctrica de España (REE) y de la empresa Gas y Electricidad Sociedad Anónima (GESA), que permiten desglosar el consumo energético por términos municipales hasta el año 2020, último ejercicio disponible.

Según los datos de GESA, en el año 2019, considerado más representativo que 2020, ya que este último estuvo marcado por el descenso del consumo derivado de las

restricciones asociadas a la pandemia de la COVID-19, el término municipal de Alcúdia registró un consumo energético equivalente al 2,60 % del total de la energía demandada en el conjunto de las Islas Baleares. Si se tiene en cuenta que la isla de Mallorca representa aproximadamente el 75 % del consumo energético total del archipiélago, se estima que el consumo del municipio equivalía al 3,44 % del consumo energético total de la isla de Mallorca durante ese año.

Estos datos ponen de manifiesto la distribución desigual del consumo energético entre los distintos municipios de la comunidad, con una fuerte concentración en los núcleos urbanos y turísticos. Asimismo, reflejan la necesidad de adaptar las estrategias de transición energética a las especificidades territoriales, poblacionales y económicas de cada zona.

En este contexto, resulta fundamental avanzar hacia modelos energéticos más eficientes y sostenibles, promoviendo el uso de energías renovables y el desarrollo de infraestructuras de almacenamiento energético que contribuyan a la reducción de la dependencia exterior y a una mayor estabilidad del sistema eléctrico insular. La planificación energética en las Islas Baleares debe contemplar no solo la reducción de emisiones y la diversificación de fuentes, sino también la mejora en la gestión de la demanda, el refuerzo de las interconexiones y el fomento del autoconsumo en el ámbito municipal.

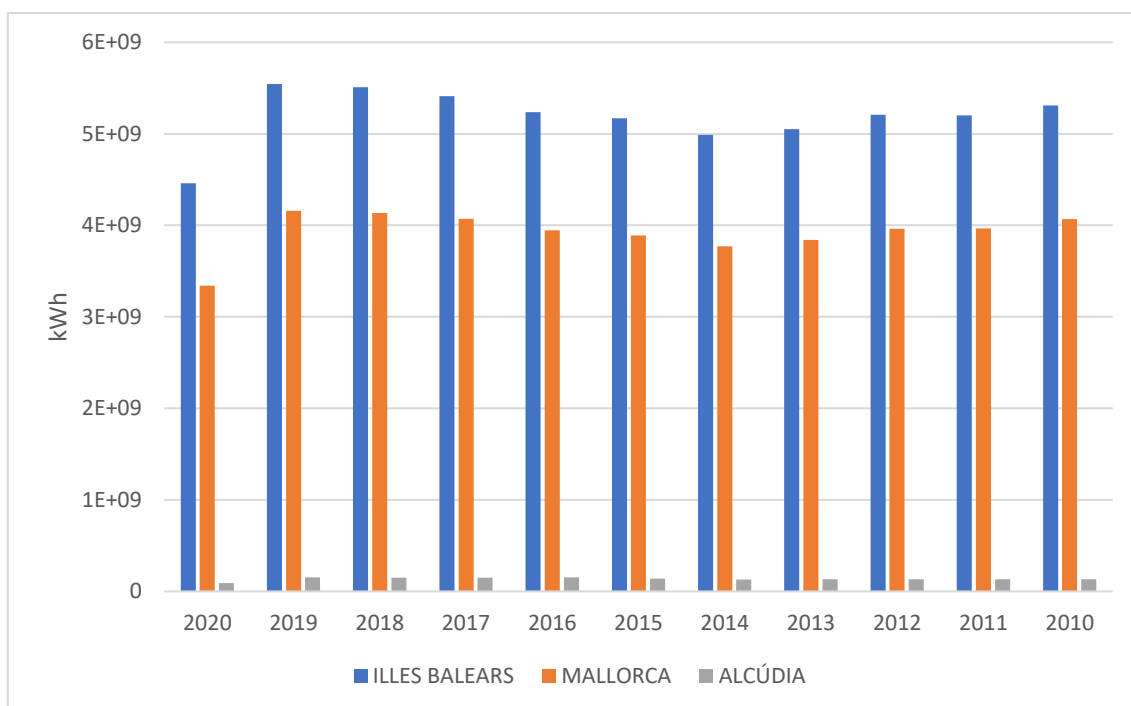


ILUSTRACIÓN 76 CONSUMO ENERGÉTICO ISLAS BALEARES GESA

REE actualiza los datos de energía consumida de manera mensual, aunque en el caso que atañe, únicamente los datos aparecen divididos por Islas.

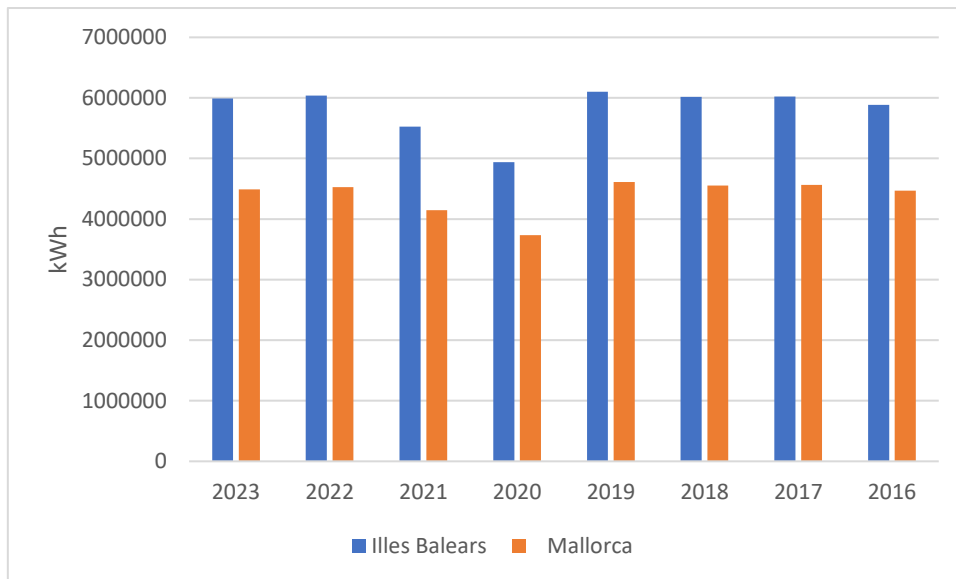


ILUSTRACIÓN 77 CONSUMO ENERGÉTICO ISLAS BALEARES REE

Como se puede observar, los consumos energéticos en las Islas Baleares van en aumento año tras año, debido principalmente a la tecnologización de la sociedad, cada vez más dependiente de los equipos eléctricos para el funcionamiento del día a día de la sociedad. Aun así, los objetivos estatales, autonómicos y comunitarios abogan por la reducción del consumo energético total planificando objetivos a largo plazo.

El turismo y el sector servicios es el motor económico de las Islas Baleares, debido a ello el 51% de los consumos energéticos baleares se encuentran asociados a ello, seguido por los usos domésticos con un 43% y de manera residual se presenta la industria y la agricultura sumando un 6% entre ambos.

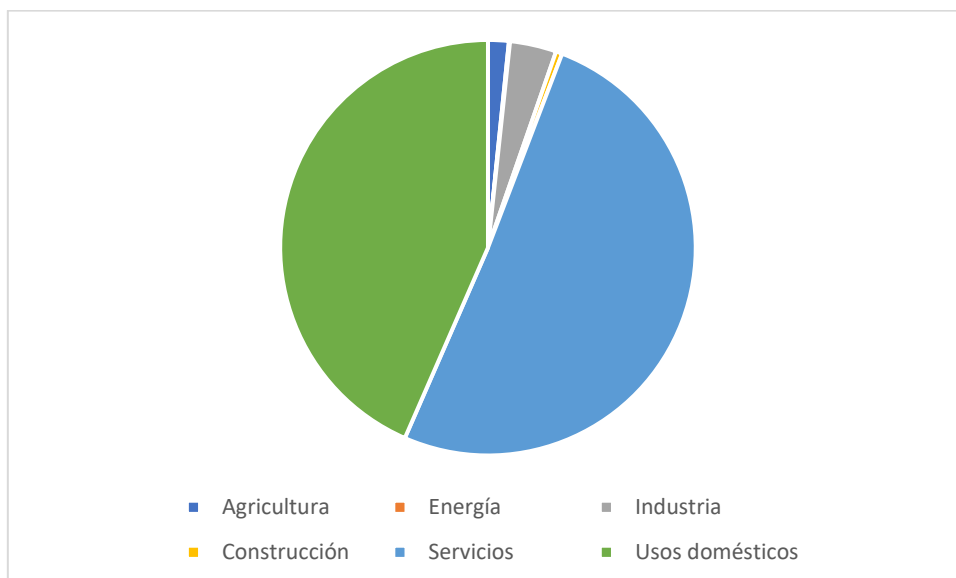


ILUSTRACIÓN 78 CONSUMOS ENERGÉTICOS POR SECTORES 2015-2020 GESA

En el municipio de Alcúdia, según datos de GESA, los consumos energéticos en 2020 se distribuyen de la siguiente manera:

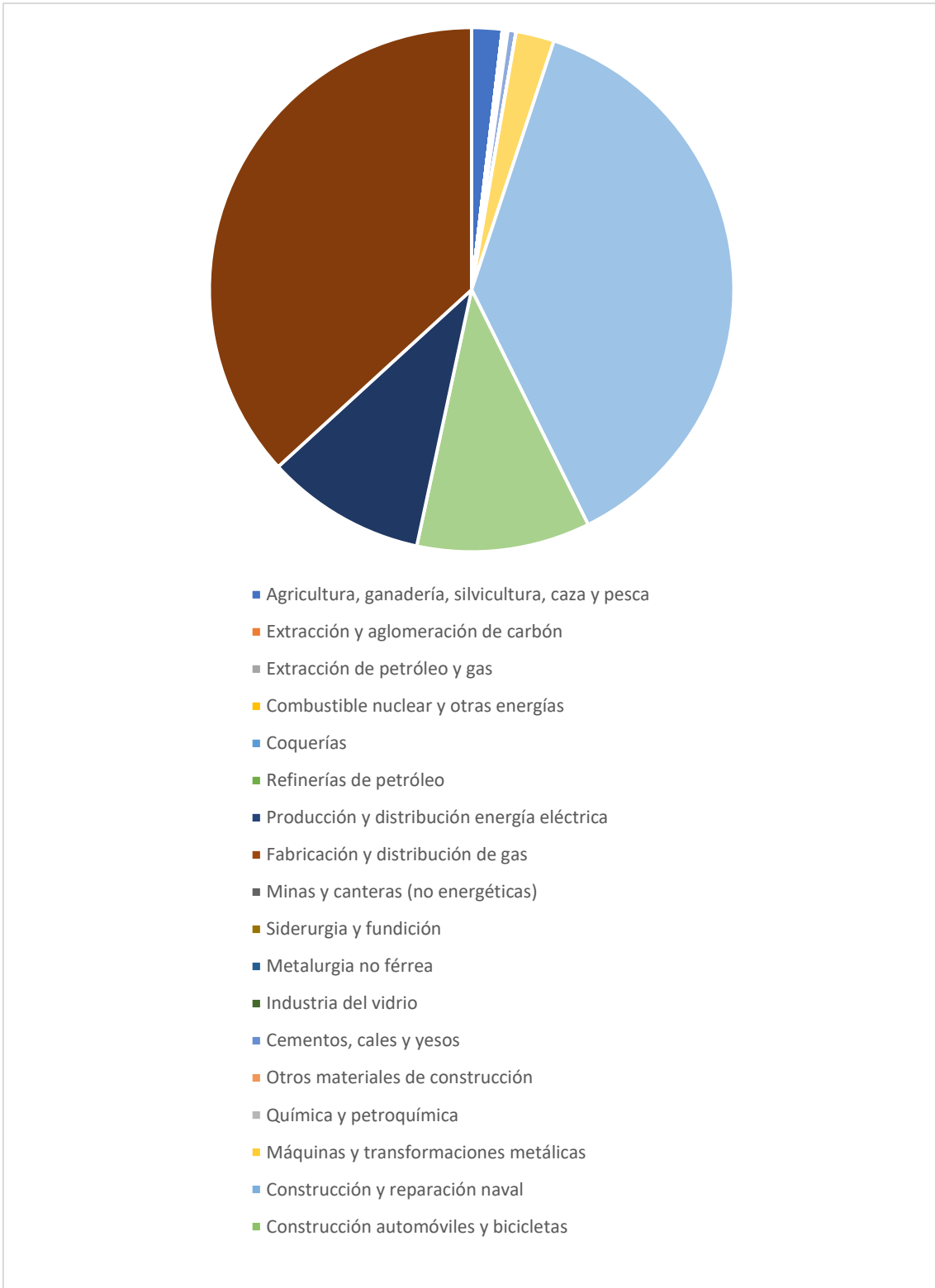


ILUSTRACIÓN 79 CONSUMOS ENERGÉTICOS TM ALCUDIA GESA

El municipio registra un consumo energético anual total de 152.609.414 kWh, cifra que refleja tanto las necesidades propias de la población residente como el impacto de las actividades económicas desarrolladas en el territorio, especialmente en el ámbito turístico y comercial.

La distribución sectorial del consumo revela una estructura equilibrada entre el uso doméstico y los sectores vinculados al tejido económico y a la administración pública:

- Usos domésticos: Representan el 37 % del consumo total, equivalente a aproximadamente 56,465,483 kWh anuales. Este porcentaje evidencia el peso del consumo residencial dentro del patrón energético local, asociado principalmente a la climatización de viviendas, el uso de electrodomésticos, sistemas de iluminación, calefacción eléctrica y otros equipos esenciales para la vida diaria. La creciente electrificación de los hogares y la estacionalidad propia de zonas con segundas residencias o viviendas turísticas pueden acentuar este consumo.
- Hostelería: Con una participación del 38 %, este sector constituye el mayor consumidor energético del municipio, superando incluso al ámbito residencial. Supone aproximadamente 57,991,578 kWh anuales. Este elevado consumo se justifica por el carácter turístico del municipio, donde hoteles, restaurantes, cafeterías y otros establecimientos hosteleros mantienen una elevada demanda energética, especialmente durante los meses de temporada alta. La climatización, la cocina industrial y la iluminación intensiva son factores clave en esta categoría.
- Comercio y servicios: Aglutinan el 11 % del consumo, es decir, unos 16,786,036 kWh anuales. Incluyen pequeños y medianos comercios, oficinas, despachos profesionales, centros de atención al público y otros servicios urbanos. Este sector muestra una intensidad energética moderada, especialmente en áreas de alta concentración comercial o en zonas turísticas donde el horario de funcionamiento se amplía significativamente.
- Administración pública: Representa el 10 % del consumo energético, lo que equivale a 15,260,941 kWh anuales. Este valor contempla el consumo de edificios municipales, centros educativos, instalaciones deportivas, alumbrado público e infraestructuras institucionales. Dado el papel ejemplarizante del sector público, su implicación en políticas de eficiencia energética y sostenibilidad es fundamental para impulsar la transición energética local.

3.2 Producción energética

Durante el año 2023, el sistema energético de las Islas Baleares ha seguido mostrando una elevada dependencia de fuentes no renovables, que representaron aproximadamente el 68 % de la energía consumida en el archipiélago. Esta proporción pone de manifiesto la dificultad estructural que aún enfrenta la comunidad autónoma para alcanzar una transición energética plena hacia modelos sostenibles.

Una parte significativa del suministro energético, concretamente un 24 %, provino del enlace eléctrico Península-Baleares, una interconexión submarina que permite transferir energía generada en el territorio peninsular hacia las islas. Esta dependencia externa responde al hecho de que las infraestructuras de generación locales todavía no son capaces de cubrir la demanda total, especialmente en momentos de alta actividad

económica y turística. Sin embargo, cabe destacar que la aportación del enlace ha disminuido progresivamente en los últimos años, gracias a la expansión de la generación renovable local y a los esfuerzos en eficiencia energética. La reducción del uso del enlace responde también al alto coste económico y logístico que supone el transporte eléctrico interinsular y desde la Península.

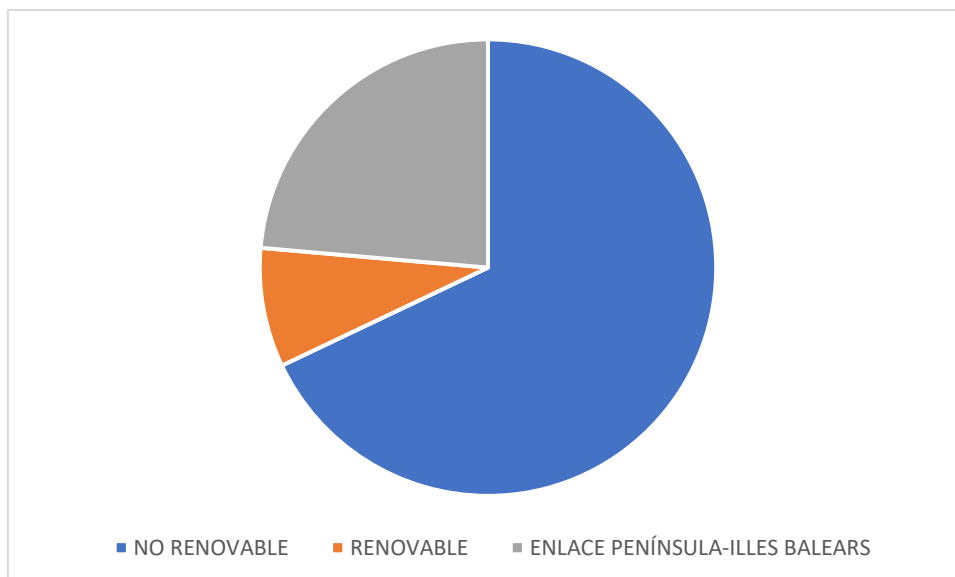


ILUSTRACIÓN 80 ORIGEN ENERGÍA ISLAS BALEARES 2023 REE

En contraste, la generación a partir de fuentes renovables alcanzó en 2023 su máximo histórico, representando el 8,44 % del total de la energía consumida en el archipiélago. Este hito, aunque modesto en comparación con otras regiones españolas o con los objetivos marcados por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y el Pacto Verde Europeo, supone un avance notable en la transición energética balear. La fuente renovable con mayor peso ha sido la energía solar fotovoltaica, que por sí sola representa el 6 % del total de la generación. Este incremento responde a la proliferación de instalaciones de autoconsumo, parques solares en suelo rústico y cubiertas industriales y públicas aprovechadas para generación distribuida.

El sistema de generación insular también ha experimentado una transformación relevante en su estructura tecnológica. En este sentido, destaca el abandono progresivo del uso de carbón y gasóleo como fuentes energéticas, especialmente tras el cierre parcial de la central térmica de Es Murterar (Mallorca), que desde 2020 ha quedado operativa únicamente para situaciones de emergencia o soporte puntual. Esta decisión ha tenido un impacto directo en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en la mejora de la calidad del aire en el entorno próximo.

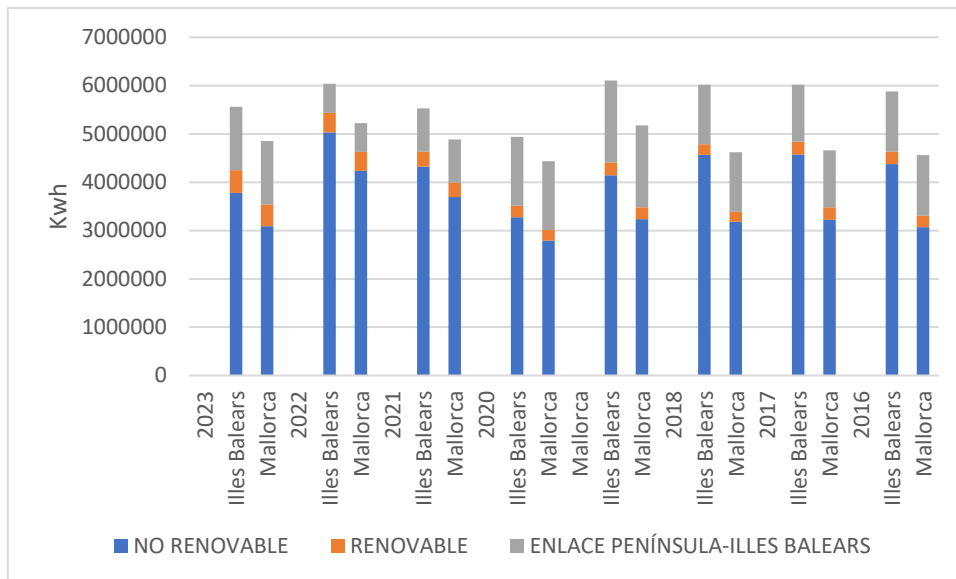


ILUSTRACIÓN 81 ORIGEN ENERGÍA ISLAS BALEARES REE

Actualmente, el ciclo combinado se ha consolidado como la tecnología principal de generación en las Islas Baleares, aportando en 2023 cerca del 51 % de la electricidad producida localmente. Esta tecnología, que utiliza gas natural como combustible, se considera una opción de transición hacia un modelo más sostenible debido a sus menores emisiones en comparación con el carbón o el fuel.

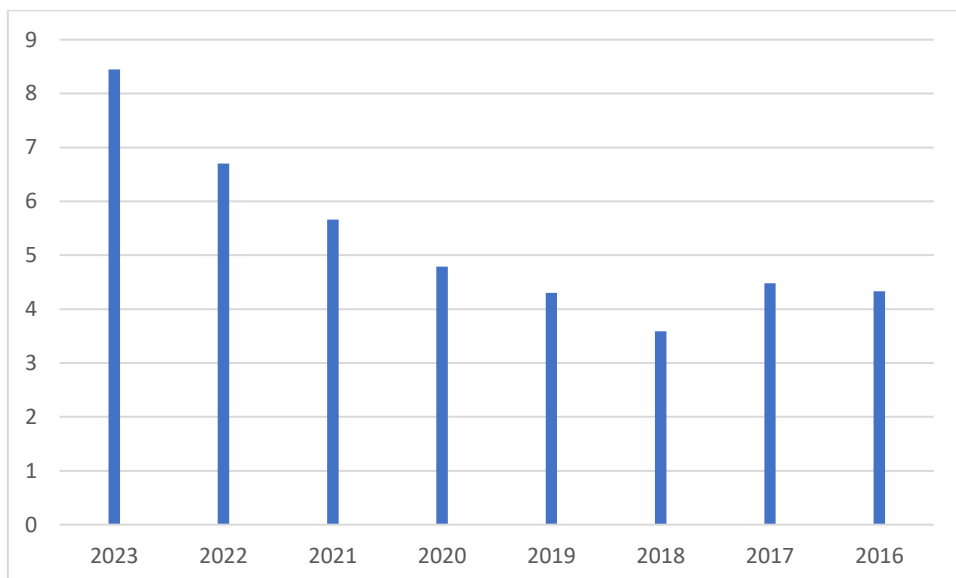


ILUSTRACIÓN 82 EVOLUCIÓN % ENERGÍAS RENOVABLES ISLAS BALEARES REE

A pesar de los avances logrados, las Islas Baleares aún se encuentran lejos de los objetivos de descarbonización marcados por los marcos autonómicos, estatales y europeos. La Estrategia Balear de Energía y Clima establece como meta alcanzar un 35 % de generación renovable para 2030, lo cual requerirá una fuerte aceleración en la implantación de instalaciones renovables, mejoras en la red de distribución y el desarrollo de sistemas de almacenamiento como los BESS (Battery Energy Storage Systems) para compensar la intermitencia de la generación renovable.

En resumen, aunque el sistema energético balear todavía se apoya en gran medida en tecnologías fósiles y en la importación desde la Península, los progresos en la generación fotovoltaica, la reducción del uso del carbón y el crecimiento de los ciclos combinados marcan una trayectoria positiva hacia una matriz energética más limpia, eficiente y autónoma.

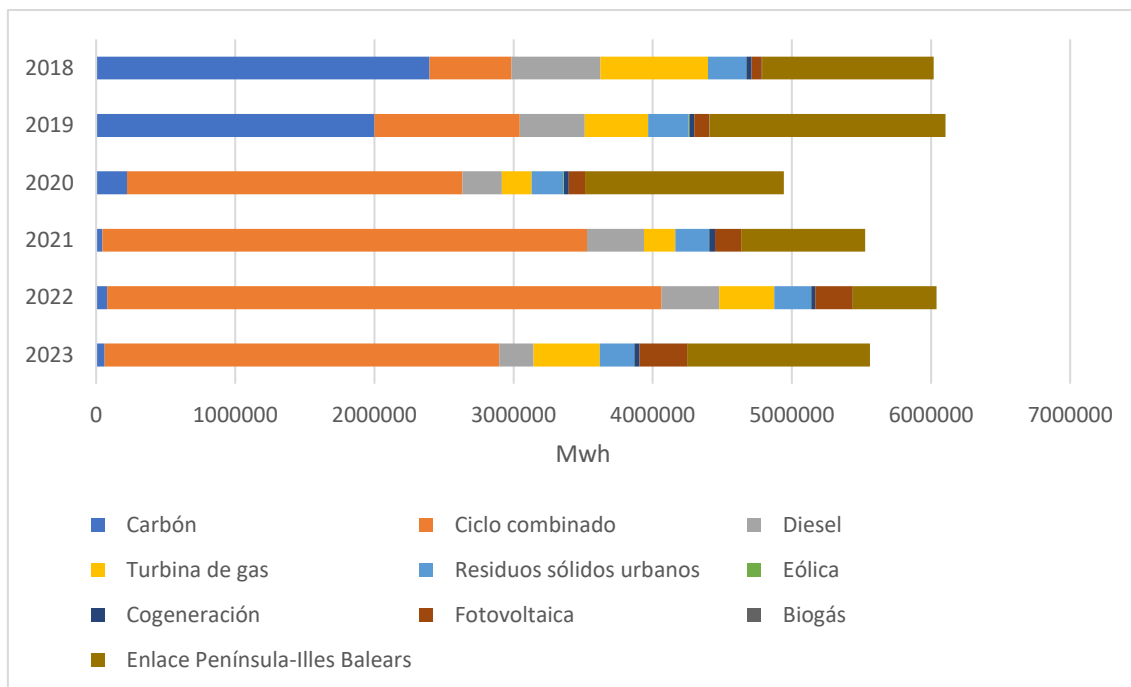


ILUSTRACIÓN 83 EVOLUCIÓN FUENTES ENERGÍA ISLAS BALEARES REE

3.3 Consumos energéticos BESS Port d'Alcúdia

Una instalación de almacenamiento de energía, o sistema BESS (Battery Energy Storage System), tiene como objetivo principal optimizar la redistribución y el almacenamiento de la energía generada en el sistema eléctrico de las Islas Baleares, garantizando una mayor estabilidad y fiabilidad en la red. Estos sistemas permiten almacenar la energía excedente durante los periodos de baja demanda y liberarla cuando la demanda es elevada, contribuyendo así a equilibrar la oferta y la demanda de electricidad y a reducir la dependencia de fuentes externas, como la interconexión Península-Baleares.

Es importante señalar que, aunque los sistemas BESS son diseñados principalmente para almacenar y suministrar energía de manera eficiente, también incluyen diversos componentes eléctricos auxiliares que requieren consumo energético. Estos servicios auxiliares comprenden los sistemas de control, gestión de la carga y descarga de las baterías, y los sistemas de refrigeración, entre otros. Sin embargo, el consumo de estos componentes auxiliares es muy bajo en relación con la capacidad y el rendimiento total del sistema.

De hecho, los consumos asociados a estos servicios auxiliares suelen ser marginales en comparación con el volumen de energía gestionado por el BESS. En términos concretos, los consumos totales de un sistema BESS pueden ser inferiores al consumo anual de una vivienda unifamiliar típica. Según estimaciones del sector, un sistema BESS de mediana

capacidad (por ejemplo, 10 MW de potencia instalada) puede tener un consumo auxiliar anual de aproximadamente entre 5.000 y 11.000 kWh, dependiendo del tipo de sistema y su nivel de automatización. Para poner esto en perspectiva, este consumo es equivalente al de una pequeña vivienda, y su impacto en la red es mínimo.

Este bajo consumo de los sistemas auxiliares no solo subraya la eficiencia energética inherente a este tipo de instalaciones, sino que también permite que las baterías desempeñen su función principal de almacenamiento y distribución de energía de manera óptima. Además, al reducir las pérdidas de energía y la necesidad de generar electricidad adicional a partir de fuentes no renovables, el uso de sistemas BESS está alineado con los objetivos de sostenibilidad y descarbonización del sistema eléctrico balear.

En resumen, los sistemas BESS no solo contribuyen a una mayor estabilidad y autonomía del sistema energético de las Islas Baleares, sino que lo hacen de una manera eficiente, con consumos marginales en comparación con los beneficios energéticos y medioambientales que ofrecen, apoyando de esta manera la transición hacia una mayor integración de las energías renovables en la red.

4. Producción de energía BESS Port d'Alcúdia

El sistema energético BESS Port d'Alcúdia, al ser una infraestructura de almacenamiento conectada a la red eléctrica, no debe considerarse como una planta generadora de energía en el sentido tradicional, sino como un componente clave en la optimización y estabilidad del sistema energético. Su función principal es almacenar la energía previamente generada, ya sea de fuentes renovables como de fuentes no renovables y redistribuirla de manera controlada cuando la demanda es elevada o cuando la producción de energía es insuficiente. Así, el sistema BESS contribuye a una gestión más eficiente de la energía, permitiendo la integración de fuentes renovables intermitentes y mejorando la estabilidad global de la red eléctrica.

En este contexto, el impacto del sistema BESS no se contabiliza dentro de la producción energética, ya que no genera energía por sí mismo. Su rol es, en cambio, facilitar la redistribución de la energía almacenada, asegurando su disponibilidad en momentos críticos, lo que incrementa la eficiencia del sistema eléctrico y optimiza la utilización de recursos energéticos. Esta capacidad de redistribución es particularmente relevante en sistemas con una alta penetración de energías renovables, como la solar fotovoltaica, que depende de la radiación solar disponible y tiene un ciclo de producción limitado a las horas diurnas.

El sistema BESS Port d'Alcúdia está compuesto por un conjunto de módulos de batería con una capacidad total de 135,36 MWh. A lo largo de un año, este sistema es capaz de gestionar hasta 49.406 MWh de energía, asumiendo un ciclo completo de carga y descarga por día. Este volumen de energía incluye tanto la energía proveniente de fuentes renovables como no renovables, lo que significa que el sistema BESS puede almacenar y distribuir energía generada por diversas fuentes según las necesidades de la red eléctrica. De esta manera, contribuye a reducir los picos de demanda y a suavizar

las fluctuaciones en la producción energética, lo que mejora la fiabilidad y la estabilidad del suministro eléctrico.

Una de las principales ventajas del sistema BESS es su capacidad para optimizar el uso de las energías renovables, especialmente la energía solar fotovoltaica, que es la fuente renovable predominante en las Islas Baleares. Debido a la naturaleza intermitente de la energía solar, donde la producción está restringida a las horas de luz, gran parte de la electricidad generada durante el día no puede ser utilizada inmediatamente. El sistema BESS permite almacenar esa energía durante las horas de sol y redistribuirla durante la noche o en períodos de baja producción solar, maximizando el aprovechamiento de los recursos renovables disponibles y reduciendo la necesidad de recurrir a fuentes no renovables para cubrir los picos de demanda.

Además de optimizar el uso de las energías renovables, el sistema BESS facilita la integración de estas fuentes en la red eléctrica, lo que ayuda a reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales, como el gas o el carbón. Esta redistribución eficiente de la energía almacenada contribuye directamente a la transición hacia un modelo energético más limpio y sostenible, alineado con los objetivos de descarbonización y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero establecidos tanto a nivel autonómico como europeo.

5. Reducción de emisiones de GEI BESS Port d'Alcúdia

La reducción de emisiones de GEI asociadas a la instalación se deberán calcular mediante el sistema de funcionamiento pertenecientes a la planta, es decir la redistribución energética asociada al almacenamiento durante la vida útil de la instalación.

En cuanto a la energía suministrada y redistribuida, se debe hacer una estimación de los ciclos de carga y descarga de la batería, siendo este de al menos un ciclo completo diario durante los 365 días del año. El BESS Port d'Alcúdia presenta una configuración de baterías de 135,36 MWh de almacenamiento.

Así pues, teniendo en cuenta un ciclo diario, se obtiene una capacidad energética anual de carga y descarga de 49.406 MWh.

La carga del almacenamiento se prevé realizar durante las horas de mayor penetración de energías renovables, siendo en las Islas Baleares, el periodo diurno comprendido entre las 9h y las 17h dado que es durante esta franja donde mayor cantidad de energías renovables son producidas dado que dentro del mix balear, la energía fotovoltaica destaca como la que mayor penetración considera.

Una vez almacenada la energía, se planifica su descarga durante los períodos de mayor demanda, como las primeras horas de la mañana y de la noche. En estos momentos, el consumo doméstico se incrementa significativamente, y la generación de electricidad depende en gran medida de fuentes no renovables, ya que la energía solar fotovoltaica, la principal fuente renovable en Baleares, no está en producción.

Mediante este proceso, se optimiza el uso de las energías renovables, ya que la energía almacenada proviene tanto de fuentes limpias como convencionales. Al liberar esta

energía en horario nocturno, cuando la generación eléctrica es mayoritariamente no renovable, se logra que una parte de la electricidad consumida tenga origen renovable, reduciendo así la dependencia de combustibles fósiles y mejorando la sostenibilidad del sistema eléctrico.

Destacar que a medida que la penetración de renovables aumente dentro del mix energético, los sistemas de almacenamiento tendrán un mayor rango de uso y carga de energía verde lo que va a conllevar un aumento de la reducción de las emisiones.

A continuación, se presenta la generación de energía en les Illes Balears del 2024 para poder hacer posteriormente una estimación del ahorro de emisiones de CO₂ suponiendo que las baterías se cargarán del sistema en las horas baratas del día y por tanto donde la mayor penetración de energía es renovable y se descargarán por la noche, cuando haya demanda, y la penetración de renovables sea menor. Este hecho hace que se genere la diferencia debido a los factores de conversión a aplicar.

Según el Ibestat, se presenta a continuación una tabla donde se puede observar el mix de generación de les Illes Balears en MWh:

Año 2024	No renovable	Renovable	Enlace
Enero	288179,9	34771	122760,3
Febrero	255798,7	36417,8	114744,1
Marzo	259527,1	58191,5	110667,7
Abril	265687,4	56024,2	109362,4
Mayo	291235,3	70645,7	117764,9
Junio	325760	69964,8	145363,6
Julio	396937,9	76050,4	208454,4
Agosto	471826,4	71309,7	187956,5
Septiembre	334301,7	58444,9	162009,2
Octubre	308475	48431,3	144544,4
Noviembre	266987,8	36724,8	78195,7
Diciembre	334081,4	37462,1	77984,8

Año 2024	No renovable (%)	Renovable (%)	Enlace (%)
Enero	64,7	7,8	27,5
Febrero	62,9	8,9	28,2
Marzo	60,6	13,6	25,8
Abril	61,6	13,0	25,4
Mayo	60,7	14,7	24,6
Junio	60,2	12,9	26,9
Julio	58,2	11,2	30,6
Agosto	64,5	9,8	25,7
Septiembre	60,3	10,5	29,2
Octubre	61,5	9,7	28,8
Noviembre	69,9	9,6	20,5
Diciembre	74,3	8,3	17,3

Los meses de mayo, marzo y abril, son los que mayor cantidad de energías renovables se han producido porcentualmente dentro del mix, teniendo especial atención también en los casos de junio, julio y septiembre con un porcentaje mayor al 10%.

De la información pública de Red Eléctrica Española se han obtenido los siguientes resultados de la producción de la energía en las Baleares desglosadas por tipos, en ellas se puede observar también las emisiones asociadas a cada sistema de producción:

2024	MWh	% del total	Emisiones CO2-eq (tCO2-eq/MWh)	Emisiones de tCO2-eq
Carbón	49849,2	0,83	1,05	52341,66
Motor Diesel	254612,8	4,22	0,68	173136,704
Turbina de gas	410575,3	6,81	0,84	344883,252
Ciclo combinado	2901453,2	48,09	0,41	1189595,812
Cogeneración	36684	0,61	0,38	13939,92
Residuos no renovables	291247,8	4,83	0,24	69899,472
Enlace Península-Baleares	1579807,9	26,19	0,257	406010,6303
Eólica	0	0	0	0
Solar fotovoltaica	506806,3	8,4	0	0
Biogás	2007,9	0,03	0	0
Total	6033044			2249807,45

Como se puede observar las emisiones de CO₂ equivalentes del 2024 fueron de 2.249.807,45 tCO₂-eq.

Para calcular el ahorro, se ha estimado que el sistema de almacenamiento aportará 49.406 MWh anuales. Este cálculo se basa en la implementación de un contrato PPA (Power Purchase Agreement), un acuerdo de compraventa de energía con una empresa que garantizaría el suministro de electricidad 100% renovable a la planta de almacenamiento. Gracias a este acuerdo, la instalación se cargaría con energía renovable durante el día y se descargaría por la noche, optimizando el uso de fuentes limpias y reduciendo la dependencia de energías no renovables.

En términos de impacto ambiental, las emisiones de CO₂ equivalentes en 2024 con la suma de la producción total anual es decir 6033044 MWh + 49406 MWh de almacenamiento habrían sido de 2268236,002 toneladas de CO₂-eq asociadas a los 6082455,341 MWh.

Con estos datos, se estima que la incorporación del sistema de almacenamiento permitiría evitar un total de 18.428,55 toneladas de CO₂, contribuyendo significativamente a la reducción de la huella de carbono como se demuestra en el siguiente cálculo.

2024 BESS	MWh	Emisiones CO ₂ -eq (tCO ₂ -eq/MWh)	Emisiones de tCO ₂ -eq ahorradas
Carbón	410,070	1,05	430,573
Motor Diesel	2084,933	0,68	1417,755
Turbina de gas	3364,549	0,84	2826,221
Ciclo combinado	23759,345	0,41	9741,332
Cogeneración	301,377	0,38	114,523
Residuos no renovables	2386,310	0,24	572,714
Enlace Península-Baleares	12939,431	0,257	3325,434
Eólica	0,000	0	0,000
Solar fotovoltaica	4150,104	0	0,000
Biogás	14,822	0	0,000
Demanda transporte	49406		18428,552

Si no se estableciera el mencionado contrato PPA con fuentes de energía 100% renovables, la reducción de emisiones de CO₂ sería significativamente menor. En este caso, el ahorro solo provendría de la carga realizada con fuentes renovables, las cuales representan aproximadamente el 8,4% del total de energía generada en la actualidad.

En el mix energético de las Islas Baleares, las principales fuentes renovables son la energía eólica, la solar fotovoltaica, la eólica y el biogás. Estas fuentes aportarían al sistema de almacenamiento un valor estimado de 4164,926 MWh anuales

Teniendo en cuenta que el factor de emisión del sistema eléctrico balear es de 0,418 kg CO₂/kWh, el ahorro de emisiones de GEI sería:

$$4164926 \text{ kWh} \times 0,418 \text{ kg} \frac{\text{CO}_2}{\text{kWh}} = 1740,93 \text{ t eq CO}$$

Así pues, el ahorro actualmente de GEI, concretamente las t equivalentes de CO₂ sería de 1740,93 t. Este valor conforme fuera aumentando la penetración de energías renovables y la descarbonización del sistema eléctrico balear iría en aumento ya que de cada vez más el mix energético podría suministrar energía de fuentes más limpias al sistema BESS.

6. Vulnerabilidad ante el cambio climático

Los factores asociados al cambio climático sobre los que la instalación podría resultar vulnerable son aquellos asociados a los fenómenos climatológicos externos, traducidos actualmente en la región en episodios de lluvias y vientos intensos en un corto intervalo de tiempo, situaciones que, de acuerdo con las previsiones climatológicas, se verán aumentados en los próximos años debido al efecto invernadero y el aumento de la temperatura medio que sufre el planeta. Igualmente, se pueden ver afectadas las disponibilidades de agua para el riego de las barreras vegetales por el mismo motivo citado anteriormente.

Según el documento *Anàlisi de la vulnerabilitat sectorial i al canvi climàtic als municipis de Catalunya i les Illes Balears* se indica que el factor más relevante de los municipios está asociado al incremento de la temperatura media que aumentaría el riesgo de sequía afectando tanto al sector primario, la ganadería y la agricultura, así como a las especies vegetales presentes en el entorno.

El aumento del nivel del mar asociado a la desaparición de los casquetes polares y el incremento de las lluvias torrenciales, las cuales son muy susceptibles de causar inundaciones y desastres naturales en la zona debido a su ubicación geográfica, concretamente en el mediterráneo donde cada vez son más comunes y virulentos los episodios de gota fría tras las altas temperaturas veraniegas.

Principalmente, la vulnerabilidad del proyecto radica a su susceptibilidad a desastres naturales característicos, que como se ha mencionado anteriormente corresponden a episodios ventosos que puedan poner en riesgo las estructuras modulares o las grandes lluvias torrenciales que inunden la zona, generando una sinergia fatal con la electricidad.

Inicialmente, la instalación de almacenamiento se encuentra fuera de zonas de potencial riesgo ya sea de inundación, desprendimientos o erosión, así como incendios.

Una instalación de almacenamiento no se considera un consumidor de recursos naturales relevante dado que su principal función es redistribuir y almacenar energía eléctrica generada en otras fuentes. Las instalaciones van a tener servicios auxiliares eléctricos, los cuales van a requerir de energía eléctrica externa para su funcionamiento siendo este el recurso más notorio. La ocupación de suelo de la planta no se va a considerar significativa dada su escasa superficie poligonal, unos 1.700 metros cuadrados.

En cuanto a los cultivos con efectos paisajísticos, se priorizará la utilización de especies de bajos recursos hídricos para minimizar el consumo de agua y que con únicamente la lluvia sea suficiente. En periodos áridos se planificarán riegos de refuerzo para mantener la vegetación en un buen estado que permita tanto apantallar en medida de lo posible la instalación como armonizar el entorno y apantallar la instalación.

El almacenamiento de energía mediante sistemas de baterías de litio en contenedores refrigerados, conocidos como BESS (Battery Energy Storage Systems), es una tecnología que ha ganado popularidad debido a su capacidad para almacenar grandes cantidades de energía de manera eficiente. Sin embargo, este tipo de sistema conlleva ciertos

riesgos inherentes relacionados con el desbordamiento térmico, un fenómeno que puede tener consecuencias graves si no se manejan adecuadamente. El desbordamiento térmico ocurre cuando la temperatura de una celda de batería aumenta de manera descontrolada, lo que puede llevar a reacciones exotérmicas, emisiones de gases tóxicos, incendios e incluso explosiones. Estos riesgos son especialmente significativos en entornos cerrados y controlados como los contenedores refrigerados, ya que las condiciones de temperatura y ventilación son cruciales para el buen funcionamiento de las celdas.

Uno de los principales riesgos es el sobrecalentamiento, que puede ocurrir si el sistema de refrigeración ya sea activo o pasivo, presenta fallos. Los sistemas de refrigeración están diseñados para mantener la temperatura de las celdas dentro de rangos seguros, y cualquier fallo en este sistema puede generar un aumento de temperatura dentro del contenedor. Este aumento de temperatura acelera la degradación de las celdas de la batería y eleva el riesgo de desbordamiento térmico. Asimismo, las celdas de batería que se sobrecargan o descargan fuera de los parámetros recomendados pueden experimentar un aumento excesivo de temperatura, lo que a su vez puede desencadenar un fallo catastrófico. Los cortocircuitos, ya sean internos o externos, también son una fuente importante de riesgo, ya que pueden originarse por daños mecánicos, impurezas en los electrolitos o fallos de aislamiento, lo que puede dar lugar a un desbordamiento térmico. Además, la configuración del sistema puede facilitar la propagación de calor de una celda a otras, lo que aumenta la probabilidad de que se produzca un incendio generalizado. Otro peligro relacionado es la emisión de gases tóxicos e inflamables, que se libera cuando los electrolitos se descomponen a altas temperaturas, aumentando así el riesgo de una explosión.

Para mitigar estos riesgos, es esencial implementar un conjunto de medidas preventivas y correctivas. En primer lugar, el diseño del sistema de refrigeración debe ser robusto y redundante. Esto implica la instalación de sistemas de refrigeración activa eficientes, que incluyan ventilación adecuada para disipar el calor, así como sistemas pasivos que utilicen materiales con alta conductividad térmica y diseños que favorezcan la evacuación del calor. Los sistemas de gestión de baterías (BMS, por sus siglas en inglés) juegan un papel clave en el control de las condiciones operativas de las celdas, asegurando que la carga y descarga se realicen dentro de límites seguros. Además, es crucial instalar sensores térmicos y detectores de gases en el sistema para monitorear constantemente las condiciones de operación y detectar cualquier anomalía antes de que se convierta en un problema mayor. La protección contra cortocircuitos también es fundamental; el uso de fusibles, disyuntores y barreras físicas entre celdas ayuda a evitar daños y fallos catastróficos. Los contenedores deben diseñarse con materiales resistentes al fuego y propiedades de disipación de calor, además de incorporar sistemas de ventilación que permitan la salida segura de gases inflamables en caso de descomposición térmica.

En cuanto a las medidas correctivas, es esencial contar con procedimientos establecidos para responder ante un sobrecalentamiento. Estos incluyen la activación de sistemas de emergencia, como la inyección de refrigerantes o ventilación forzada, para enfriar rápidamente las baterías afectadas. En caso de incendio, es crucial contar con sistemas

de extinción adecuados para baterías de litio, como agentes no conductivos o sistemas de rociado controlado. El diseño de compartimentos sellados con materiales resistentes al fuego también es fundamental para evitar la propagación del fuego a otras celdas. En caso de que se emitan gases tóxicos, se deben activar sistemas de ventilación forzada para evitar la acumulación de vapores inflamables. Los filtros y sistemas de neutralización de gases en la ventilación también juegan un papel importante en la mitigación de riesgos. Por último, es esencial realizar inspecciones periódicas de las baterías para detectar signos de degradación o daños, y desarrollar protocolos para la sustitución de celdas afectadas y la revisión del diseño si se detectan fallos recurrentes.

La seguridad en los sistemas BESS que emplean baterías de litio en contenedores refrigerados requiere un enfoque integral que combine un diseño adecuado, monitoreo constante y medidas de mitigación eficaces. Las tecnologías de refrigeración adecuadas, junto con los sistemas de detección temprana y los protocolos de seguridad, son fundamentales para garantizar un almacenamiento de energía seguro y eficiente. La implementación de estos sistemas de manera rigurosa puede reducir significativamente los riesgos asociados con el desbordamiento térmico y contribuir a la operación segura de estos sistemas de almacenamiento de energía a gran escala.

En un clima mediterráneo, donde las temperaturas ambientales no suelen alcanzar niveles tan extremos, el riesgo de fallas debido al sobrecalentamiento es considerablemente más bajo. En estas regiones, la probabilidad de que las celdas de las baterías sufran un aumento descontrolado de temperatura es mínima, ya que los sistemas de refrigeración, tanto activos como pasivos, están diseñados para manejar de manera eficiente las condiciones térmicas del entorno. A esto se suma que los contenedores están equipados con múltiples sistemas de seguridad que refuerzan su fiabilidad. Entre estos sistemas destacan los sensores de temperatura, que monitorean constantemente las condiciones térmicas del sistema. Estos sensores están programados para cortar el suministro de energía automáticamente en caso de detectar un aumento repentino de la temperatura, evitando así cualquier daño a las celdas. Además, los sistemas de protección eléctrica, como fusibles y disyuntores, actúan como barreras adicionales para prevenir cualquier fallo relacionado con sobrecargas o cortocircuitos. Los sistemas de control de planta permiten gestionar de manera precisa y eficiente la operación del sistema BESS, supervisando el funcionamiento de las baterías y ajustando las condiciones operativas para garantizar su seguridad en todo momento.

A pesar de estas medidas preventivas, es importante considerar los escenarios de fallas catastróficas. En caso de que se produzca un incidente grave, los contenedores refrigerados cuentan con sistemas avanzados de extinción y contención de incendios que garantizan la seguridad en situaciones de emergencia. Estos sistemas están diseñados específicamente para manejar los riesgos asociados con las baterías de litio, utilizando agentes de extinción no conductivos y sistemas de rociado controlado que limitan el daño y la propagación del fuego. Además, el diseño de los contenedores incluye materiales resistentes al fuego y compartimentos sellados que evitan la propagación del incendio a otras celdas. En caso de que se liberen gases tóxicos o inflamables, los

sistemas de ventilación forzada se activan para evacuar los vapores y evitar la acumulación de gases peligrosos en el ambiente.

En resumen, aunque los sistemas BESS basados en baterías de litio presentan ciertos riesgos inherentes, especialmente en lo que respecta al desbordamiento térmico, las medidas preventivas implementadas, junto con los sistemas de seguridad y control adicionales, hacen que estos riesgos sean mínimos, especialmente en climas mediterráneos. El diseño robusto de los contenedores, que combina refrigeración eficiente, monitoreo constante y protección activa ante emergencias, asegura que el almacenamiento de energía en estos sistemas sea seguro y eficiente, incluso en casos extremos.