

**ALMACENAMIENTO AGRUPACIÓN  
BESS ANDRATX**

**ESTUDIO DE INCIDENCIA VISUAL Y  
PAISAJÍSTICA**



## Equipo Redactor

### **Antoni Estelrich Sempere**

Graduat en Enginyeria Ambiental

Graduat en Enginyeria d'Organització Industrial



### **Tecnicos Consultores**

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

971 835 498

[www.tecnicosconsultores.com](http://www.tecnicosconsultores.com)

## Contenido

1. Objetivos .....	3
2. Justificación .....	4
3. El concepto de paisaje y entorno .....	5
4. Metodología .....	6
5. Características del proyecto .....	6
5.1 Situación.....	6
5.2 Descripción general .....	8
5.3 Elementos visuales de un sistema de almacenamiento BESS .....	9
5.3.1 Contenedores de baterías .....	10
5.3.2 Inversores – transformadores .....	11
5.3.3 Edificaciones auxiliares .....	12
6. Ámbito de estudio.....	14
7. Entorno .....	15
7.1 Unidad de paisaje.....	15
7.2 Características del paisaje.....	16
7.3 Puntos de observación .....	20
8. Resultados y discusiones .....	21
8.1 Zonas de incidencia muy alta .....	25
8.2 Zonas de incidencia alta .....	28
8.3 Zonas de incidencia media.....	30
8.4 Zonas de incidencia baja .....	32
9. Estudio de alternativas .....	34
9.1 Alternativa 1 .....	35
9.2 Alternativa 2 .....	37
9.3 Alternativa 3 .....	38
9.4 Valoración y comparativa de alternativas.....	39
9.4.1 Valoración cuantitativa .....	40
9.4.2 Valoración cualitativa .....	41
10. Intervisibilidad e impacto acumulativo .....	42
11. Conclusiones.....	43
12. Renderizaciones tridimensionales .....	45

## 1. Objetivos

El objetivo principal de este estudio es la identificación, valoración y evaluación del entorno afectado por la instalación de un sistema stand-alone (BESS), determinando así su impacto visual y paisajístico. A partir de este análisis, se propondrán medidas correctoras para mitigar los efectos adversos detectados, con la finalidad de favorecer la integración del proyecto en su contexto territorial.

El estudio de impacto visual constituye un elemento esencial en la toma de decisiones ante un proyecto de estas características, ya que condiciona significativamente su viabilidad. Este impacto se considera junto con otros factores determinantes como la disponibilidad y capacidad de conexión a la red eléctrica, las características geomorfológicas del terreno, las restricciones legislativas y los condicionantes ambientales.

Para una evaluación rigurosa, el proceso se inicia con el análisis detallado del proyecto y su entorno inmediato, estableciendo así un punto de referencia desde el que examinar los efectos visuales derivados de la instalación. Este estudio comprende tanto un análisis teórico como un trabajo de campo que permite validar los resultados obtenidos.

En este contexto, se generan cuencas visuales mediante software especializado en SIG (Sistemas de Información Geográfica) y modelos digitales del terreno, que permiten determinar las zonas potencialmente afectadas por el impacto visual del sistema de almacenamiento stand-alone. Esta metodología posibilita la identificación de puntos críticos desde donde la instalación será más perceptible y, por tanto, donde hay que centrar las acciones de mitigación.

Una vez identificadas las áreas de incidencia, se diseñan y se evalúan diferentes medidas correctoras para minimizar el impacto paisajístico. Estas pueden incluir estrategias de apantallamiento mediante barreras vegetales, estructuras de disimulo o la optimización de la ordenación del sistema para reducir su visibilidad desde puntos sensibles. La selección de estas medidas se hace considerando criterios de eficacia, sostenibilidad e integración en el entorno, garantizando que la instalación se fusione armoniosamente con el paisaje y minimice su efecto perceptivo.

Finalmente, el estudio concluye con la valoración global del impacto visual y su compatibilidad con el territorio, determinando si las medidas correctoras propuestas son suficientes para compensar la afectación generada. En caso de que el impacto se considere excesivo e insalvable, se plantea la necesidad de reconsiderar la ubicación del proyecto o de adaptar su diseño para reducir su intrusión visual.

Este proceso, llevado a cabo de manera escalonada y con criterios objetivos, permite tomar decisiones fundamentadas en cuanto a la viabilidad del sistema stand-alone y su grado de afectación sobre el paisaje, garantizando así un equilibrio entre desarrollo energético y preservación del medio.

## 2. Justificación

El 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, establece en su artículo 21 la obligatoriedad de incluir un anexo de incidencia paisajística y visual en los estudios de impacto ambiental. Este anexo debe contener una identificación detallada del paisaje afectado por el proyecto, un análisis de los efectos que éste puede generar en el entorno visual y, si procede, la propuesta de medidas correctoras, protectoras o compensatorias necesarias para minimizar el impacto detectado. Este requisito se suma al contenido mínimo establecido por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que regula los procedimientos para garantizar la protección del medio ambiente en el desarrollo de proyectos de infraestructuras y actividades industriales.

Además, la Modificación tercera del Plan Territorial de Mallorca, en su norma 7, establece la obligatoriedad de llevar a cabo un Estudio de Integración Paisajística (EIP). Esta exigencia se aplica tanto a los instrumentos de planeamiento territorial como a los proyectos significativos, con la finalidad de garantizar una correcta integración de las nuevas infraestructuras en el paisaje y evitar afectaciones negativas en la percepción visual del territorio. La EIP debe incluir un diagnóstico del paisaje, una evaluación del impacto potencial y una propuesta de medidas para reducir, corregir o compensar los efectos adversos.

Este estudio se justifica por la necesidad de cumplir con la normativa vigente y, al mismo tiempo, para garantizar una implantación sostenible del sistema de almacenamiento BESS en el territorio designado. Los objetivos principales son:

1. Identificar y caracterizar el paisaje afectado: Analizar las características visuales y estéticas del entorno donde se prevé instalar el BESS, incluyendo elementos naturales y culturales relevantes.
2. Evaluar el impacto visual: Determinar el grado de afectación que tendrá el proyecto sobre el paisaje y los puntos críticos desde donde será más visible, mediante técnicas como la generación de cuencas visuales y simulaciones con software especializado.
3. Proponer medidas correctoras y compensatorias: Desarrollar estrategias para minimizar el impacto paisajístico, como el uso de pantallas vegetales, la reordenación de las estructuras o la aplicación de materiales y colores que faciliten la integración del parque en el entorno.
4. Garantizar el cumplimiento normativo: Asegurar que el proyecto se ajusta a los requerimientos legales establecidos por la legislación ambiental y territorial vigente en las Islas Baleares.
5. Facilitar la toma de decisiones: Proporcionar una base técnica sólida que permita evaluar la viabilidad del proyecto y determinar si el impacto paisajístico es aceptable o requiere modificaciones en el diseño o ubicación del parque.

Este estudio, por tanto, no sólo cumple una función normativa, sino que también contribuye a la preservación del paisaje y al desarrollo de energías renovables de manera compatible con la identidad y la calidad visual del territorio.

### 3. El concepto de paisaje y entorno

El concepto de paisaje tiene múltiples significados y aplicaciones según la disciplina en que se estudie. Sin embargo, todas las definiciones coinciden en un aspecto fundamental: la necesidad de un observador y un objeto o conjunto de objetos observados. Este proceso de observación se basa en la percepción sensorial y subjetiva del individuo, lo que implica que el paisaje puede ser interpretado de manera diferente según cada persona, contexto cultural o disciplina científica.

Desde un punto de vista geográfico, el paisaje se define como un área de la superficie terrestre que resulta de la interacción de diversos factores naturales y humanos. Estos factores se clasifican en abióticos, bióticos y antrópicos, cada uno de los cuales tiene un papel esencial en la configuración y evolución del paisaje.

1. Factores abióticos: Son aquellos elementos no vivos que conforman la estructura física y química del medio. Incluyen elementos como el agua, el aire, el suelo, el relieve, las rocas y el clima, que determinan las condiciones ambientales de cada paisaje.
2. Factores bióticos: Se refieren a los organismos vivos que habitan el entorno, como la flora y la fauna. La presencia de determinadas especies vegetales y animales influye en la evolución del paisaje y en su biodiversidad.
3. Factores antrópicos: Son los elementos introducidos o modificados por la actividad humana. Estos son los que más transforman el paisaje natural, ya sea por urbanización, explotación agrícola, construcción de infraestructuras u otras actividades que responden a las necesidades individuales y colectivas de la sociedad. Entre los ejemplos más comunes encontramos viviendas, carreteras, puentes, explotaciones agrícolas, maquinaria y vehículos.

Junto con el concepto de paisaje, es fundamental comprender el término entorno, que hace referencia a todo aquello que nos rodea. En el contexto ambiental, el entorno no sólo incluye la percepción visual, sino también la percepción sensorial en un sentido amplio, incorporando aspectos como la calidad del aire, los sonidos, los olores y la temperatura.

La interacción entre el ser humano y su entorno tiene un impacto directo en su calidad de vida, tanto a nivel físico como emocional. Por este motivo, la protección y la gestión sostenible del paisaje y el entorno son aspectos esenciales para garantizar el bienestar de las personas y la preservación de los ecosistemas. Mantener un equilibrio entre el desarrollo humano y la conservación del medio es clave para asegurar un futuro sostenible, en el que las actividades antrópicas se realicen con el menor impacto posible sobre el paisaje y sus elementos naturales.

## 4. Metodología

Para proceder al análisis del entorno visual del sistema de baterías, se requiere analizar las características del entorno, los focos visuales significativos y las características del proyecto para proceder finalmente a la evaluación general tanto de manera cualitativa como cuantitativa para así analizar la viabilidad.

Se prestará especial atención a los elementos más susceptibles de causar una modificación del entorno visual, en el caso de este proyecto se trata de las líneas de evacuación, los edificios auxiliares como el centro de mando y medida, los transformadores, los contenedores de baterías y si procede las subestaciones eléctricas asociadas.

En primer lugar, se describen las características técnicas básicas del proyecto como son ubicación, elementos a instalar, extensión... Se pondrá especial atención a los elementos más susceptibles de causar un impacto visual, ya que se necesita tener claros ciertos conceptos para posteriormente poder desarrollar el análisis.

Una vez realizada la descripción general, se procede a detallar la unidad del paisaje en la que estará situado el proyecto con la finalidad de identificar el entorno, su armonía y sus características para así detectar los elementos instalados que serán más susceptibles de causar una incidencia sobre este medio.

Seguidamente se delimitará el ámbito de estudio del proyecto, ya que el medio visual al ser tan extenso deberá delimitarse según rangos, estos se conocen como cuencas visuales que son la superficie total de territorio que es visible desde uno o varios puntos del terreno. La importancia del análisis radica en la buena colocación de estos puntos, ya que deben estar situados en zonas significativas como carreteras, miradores, viviendas, parques, puntos elevados o usando la ubicación de los propios paneles como lugar de referencia. Este análisis de cuencas visuales se realiza mediante herramientas de Sistemas de información geográfica (SIG).

Finalmente, se evalúa la incidencia paisajística del proyecto mediante valoraciones tanto cualitativas como cuantitativas y con ello se puede desarrollar un informe de la visibilidad, viabilidad y necesidades de actuación para reducir o mitigar este impacto generado sobre el entorno.

## 5. Características del proyecto

### 5.1 Situación

El proyecto se desea ubicar en suelo rústico dentro del término municipal de Andratx, en el suroeste de la isla de Mallorca. Concretamente, se emplaza en el polígono 8, parcela 29, sumando esta una superficie total de 138.420 metros cuadrados, de los cuales se



## 5.2 Descripción general

El proyecto inicial prevé la implantación de un sistema de almacenamiento de energía eléctrica basado en tecnología de baterías de litio, de tipología "stand alone", es decir, independiente de la generación directa de energía. Esta instalación, denominada Agrupación BESS Andratx, se compone de nueve instalaciones cada una formando una agrupación de agrupaciones de proyectos con las siguientes características:

Agrupación	Potencia (MW)	Capacidad (MWh)
Andratx 1	10,12 (4 x 2,53)	32,584
Andratx 2	10,12 (4 x 2,53)	32,584
Andratx 3	10,12 (4 x 2,53)	32,584
Andratx 4	10,12 (4 x 2,53)	32,584
Andratx 5	5,06 (2 x 2,53)	16,929
Andratx 6	8,78 (4 x 2,195)	32,584
Andratx 7	10,975 (5 x 2,195)	40,73
Andratx 8	10,975 (5 x 2,195)	40,73
Andratx 9	5,06 (2 x 2,53)	20,06

La planta contempla el funcionamiento mediante un total de 34 MVSkid, los cuales se utilizan como inversores-transformadores, actuando como puente entre la conexión eléctrica y las baterías, sumando una potencia instalada total de 81,33 MW. En cuanto al almacenamiento con baterías, se prevén 68 contenedores que acumulan una energía total de 281,37 MWh.

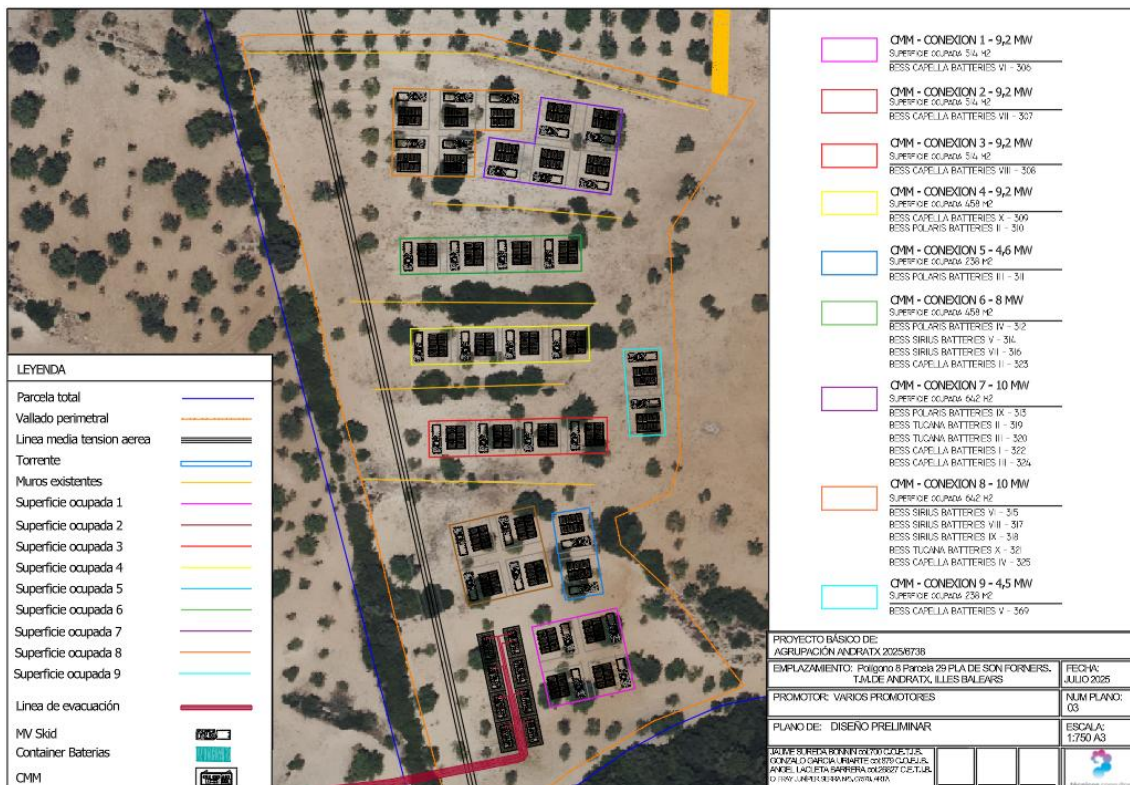


ILUSTRACIÓN 3 PLANO DE LA INSTALACIÓN

Este tipo de infraestructura permite una gestión más eficiente de la energía eléctrica, facilitando la estabilización de la red eléctrica mediante la compensación de las variaciones entre producción y consumo. Asimismo, juega un papel fundamental en la integración de fuentes de energía renovable, favoreciendo el equilibrio y la flexibilidad del sistema eléctrico.

Con el fin de evacuar la energía acumulada hacia la red eléctrica general, se prevé la conexión con la próxima subestación de Andratx 15/66 kV. Esta conexión se hará mediante una red privada de evacuación subterránea de unos 760 metros de longitud, diseñada para seguir preferentemente los caminos ya existentes de manera soterrada. Esta medida permite reducir al mínimo el impacto visual y ambiental de la infraestructura, garantizando una integración paisajística más armoniosa.

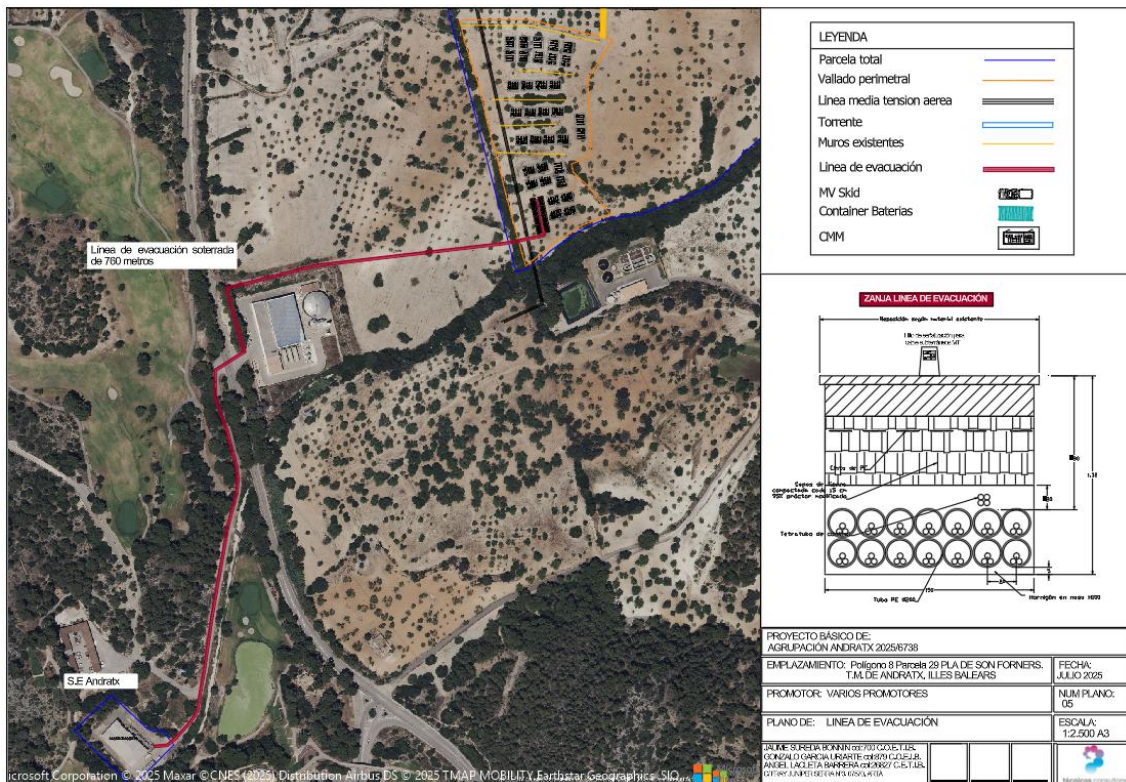


ILUSTRACIÓN 4 PLANO DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA

### 5.3 Elementos visuales de un sistema de almacenamiento BESS

Un sistema BESS del inglés "Battery Energy Storage System" o sistema de almacenamiento de energía, se trata de una infraestructura energética encargada de acumular energía producida a fuentes externas. Para poder acumular y almacenar la energía se usan baterías, generalmente de litio, organizadas en agrupaciones de distinta magnitud, dependiendo del proyecto en cuestión. Estas vienen en módulos prefabricados dentro de contenedores los cuales llevan todos los elementos de control y protección asociados de tal manera que su instalación y distribución, así como protección es más económica y eficaz.

Fuera de las construcciones de carácter generalizado como pueden ser pequeñas edificaciones de control o pequeñas cubiertas para diferentes sistemas, se presentan los elementos más singulares asociados a estos tipos de instalaciones.

### 5.3.1 Contenedores de baterías

El sistema de almacenamiento de energía (BESS) utilizará baterías BESS Container de HITHIUM con una capacidad individual de 5,015 MWh, las cuales se encuentran alojadas en contenedores metálicos tipo marítimo, específicamente de 20 pies de longitud, con una altura extendida. Las dimensiones externas de cada contenedor son aproximadamente 6,058 metros de largo, 2,438 metros de ancho y 2,896 metros de alto.

Estos contenedores han sido modificados estructural y funcionalmente para alojar los módulos de baterías en su interior, incluyendo la instalación de sistemas auxiliares como ventilación forzada, climatización, aislamiento térmico, cableado de potencia y control, así como sistemas de protección contra incendios y monitoreo de seguridad.



ILUSTRACIÓN 5 CONTENEDOR DE 20 PIES TIPO "HIGH CUBE" HITHIUM

Visualmente, los contenedores presentan una estética industrial reforzada: paneles exteriores en acero corrugado, acabado con pintura anticorrosiva, y puertas de acceso con cerraduras de seguridad. En su interior, los módulos de baterías se disponen en racks metálicos distribuidos longitudinalmente, con pasillos técnicos que permiten el mantenimiento seguro de los componentes.

Durante la instalación en campo, los contenedores serán colocados de manera colindante y alineada en hileras, facilitando la conexión eléctrica entre unidades y optimizando el uso del espacio disponible. A modo de ejemplo, su disposición será similar al siguiente esquema:



ILUSTRACIÓN 6 EJEMPLO DE SISTEMA DE BATERÍAS

Para minimizar el impacto visual en el entorno, los contenedores ofrecen opciones de personalización estética. Pueden ser pintados en colores neutros o tonos que armonicen con el paisaje circundante, o bien revestidos con materiales que imiten acabados naturales como madera o piedra. Asimismo, es posible integrar elementos visuales adicionales como paneles decorativos, jardines verticales o cerramientos paisajísticos, especialmente en entornos rurales o áreas de alto valor ambiental, contribuyendo así a una mayor integración paisajística del sistema.

### 5.3.2 Inversores – transformadores

Como parte del sistema de almacenamiento de energía (BESS), se integrarán inversores-transformadores de potencia modelo MV Skid Compact de la marca Power Electronics. Estos equipos están diseñados específicamente para aplicaciones de almacenamiento a gran escala, ofreciendo una conversión eficiente y robusta entre corriente continua (DC) proveniente del sistema de baterías y corriente alterna (AC) compatible con la red eléctrica.

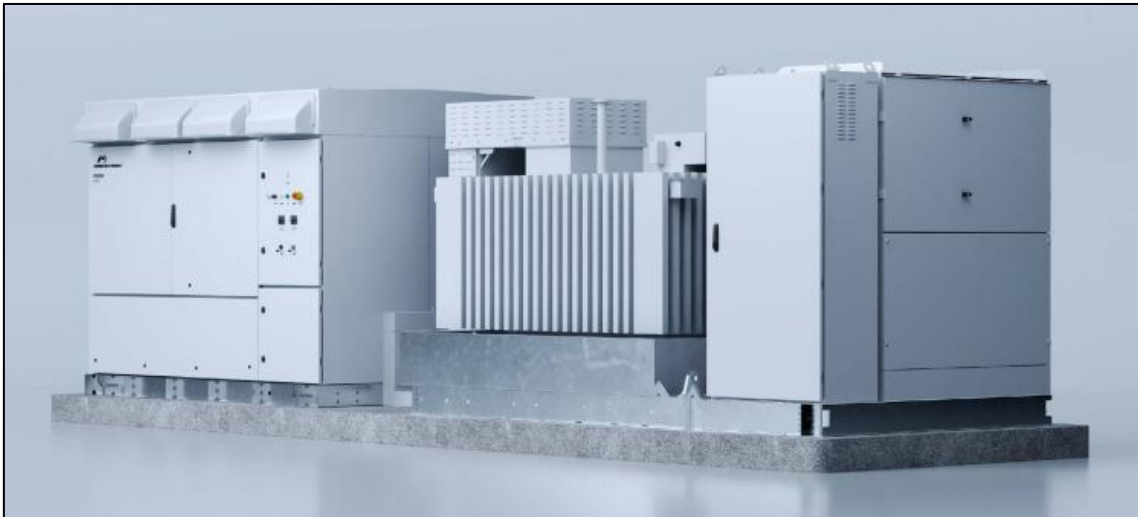
Cada unidad está encapsulada en una carcasa metálica tipo contenedor compacto que combina en su interior el inversor central, el transformador de media tensión y el sistema de celdas de protección. Estas soluciones todo-en-uno permite reducir espacio, simplificar la instalación y aumentar la confiabilidad operativa.

Físicamente, los inversores-transformadores presentan una estructura de forma rectangular, de acero galvanizado, con un acabado industrial en color claro o gris metálico, resistente a condiciones climáticas adversas. Sus dimensiones varían ligeramente según el modelo dado que se usarán de distintas potencias dependiendo de las necesidades de cada instalación.

En el interior, los componentes eléctricos están organizados en compartimentos independientes, con ventilación forzada o refrigeración líquida, y accesos laterales mediante puertas abatibles para facilitar labores de operación y mantenimiento. Estos

equipos incluyen sistemas de monitoreo remoto, protecciones eléctricas integradas y capacidad para operar en diferentes configuraciones de red (on-grid, off-grid o híbridas).

Al igual que con los contenedores de baterías, los inversores-transformadores permiten opciones de adecuación estética para reducir su impacto visual en el entorno. Pueden ser pintados en colores personalizados o revestidos con paneles decorativos según las exigencias del emplazamiento, integrándose mejor en zonas rurales, industriales o protegidas ambientalmente.



**ILUSTRACIÓN 7 INVERSOR TRANSFORMADOR POWER ELECTRONICS**

Durante la ejecución del proyecto, estos equipos serán instalados en plataformas de hormigón o estructuras metálicas niveladas, y dispuestos estratégicamente próximos a los contenedores de baterías para minimizar pérdidas en las conexiones DC y facilitar la distribución en media tensión hacia la red o centro de carga.

### 5.3.3 Edificaciones auxiliares

Las edificaciones previstas en el BESS tienen un carácter técnico y están diseñadas para integrar diversos elementos eléctricos y electrónicos. Para evitar que estos componentes estén a la vista, se prevé su inclusión en edificaciones de tipología prefabricada, con el objetivo de reducir tanto el impacto visual como el impacto sonoro generado por su funcionamiento. Este tipo de edificación permite una mejor integración de los sistemas técnicos en el paisaje, garantizando un menor efecto negativo en el entorno.

El centro de maniobra y medida eléctrico es un conjunto de equipos y dispositivos que permiten la gestión, el control y la protección de un sistema eléctrico. Este centro se hace cargo de la monitorización de las redes eléctricas, facilitando la medida de la energía consumida y asegurando la correcta distribución de la energía. Incluye dispositivos de protección y maniobra, como interruptores y otros elementos, que aíslan y controlan las diferentes partes del sistema, garantizando así la seguridad y eficiencia operativa.

Los elementos anteriormente citados vienen ya fabricados e integrados dentro de casetas con un aspecto muy similar al siguiente:

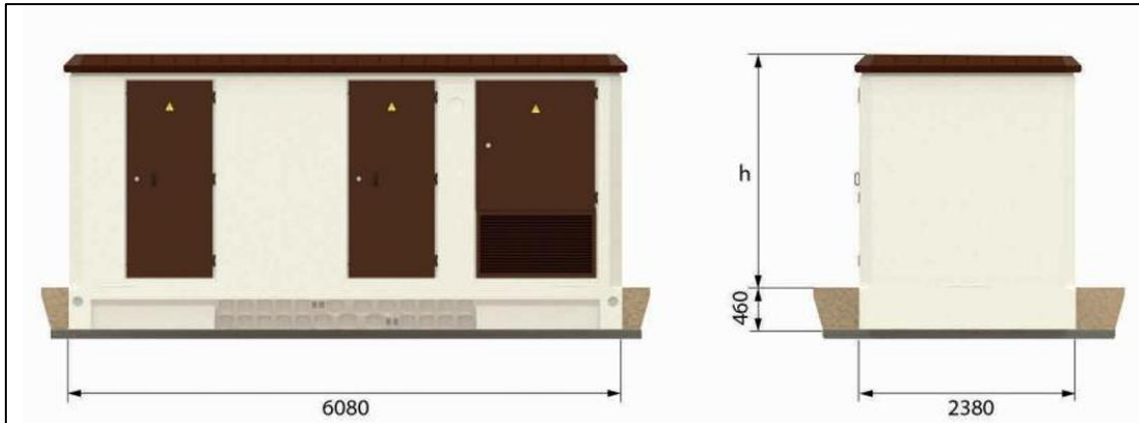


ILUSTRACIÓN 8 TRANSFORMADOR PREFABRICADO TIPO

Siguiendo las normativas establecidas por la norma 22 del Plan Territorial de Mallorca, se definen varios criterios para las edificaciones dentro del suelo rústico. Esto incluye:

- La superficie total ocupada por las edificaciones e instalaciones no puede exceder un 3% de la superficie de lecho en metros cuadrados.
- La altura máxima de las construcciones debe ser menor a 8 metros.
- La carpintería exterior debe ser de madera o aluminio con aspecto de madera, siguiendo el diseño y color de las construcciones próximas a la zona.
- El acabado exterior de las edificaciones debe ser de piedra caliza, arenisca o piedra color ocre tierra. Queda prohibido el uso de acabados con elementos constructivos vistos como ladrillo, bloque de hormigón o similares.
- La cubierta debe ser inclinada y cubierta con teja árabe a una sola agua.
- No se pueden generar aguas residuales.

Por lo tanto, para cumplir con las necesidades normativas del suelo rústico mallorquín, todas las edificaciones destinadas a albergar elementos del BESS deben adaptarse al entorno visualmente, garantizando su integración paisajística. En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de una caseta de tipología rústica tradicional mallorquina, que servirá como referencia a la hora de diseñar las edificaciones auxiliares, buscando siempre una estética que respete el carácter arquitectónico de la zona.



ILUSTRACIÓN 9 EJEMPLO DE CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL

## 6. Ámbito de estudio

Para analizar los componentes del entorno y el paisaje, se establecerá una zona de estudio representativa a la capacidad de observación del ser humano, el ojo sufre una considerable pérdida de calidad visual a partir de los 3000 metros. La capacidad visual humana es infinita, pudiendo ver objetos a miles de años luz (estrellas) aunque la capacidad de distinción de objetos y detalles viene definida por una serie de zonas aproximadas:

- **Visión intraocular (0-500m):** Se trata de la visión más próxima, donde se tendrá una nitidez y capacidad de distinción de elementos absoluta.
- **Visión ocular (500-1500m):** Se distinguen claramente los elementos, pero se empieza a perder detalle con la lejanía.
- **Visión extraocular (1500-3000m):** El ojo humano, pierde calidad de visión empezando a no distinguir detalles de elementos.
- **Visión extraocular lejana (3000-5000m):** La capacidad de distinción de objetos decae casi íntegramente, siendo sólo los grandes elementos naturales o arquitectónicos visibles sin ser capaces de distinguir detalles.

Se decide tomar como valor de referencia 3000 metros, coincidiendo con la visión extraocular, de esta manera se consigue una mayor representatividad del análisis.

En la siguiente imagen puede observarse el área de estudio alrededor de la parcela a instalar la planta BESS, ésta se ha realizado mediante circunferencias concéntricas sobre un punto central.

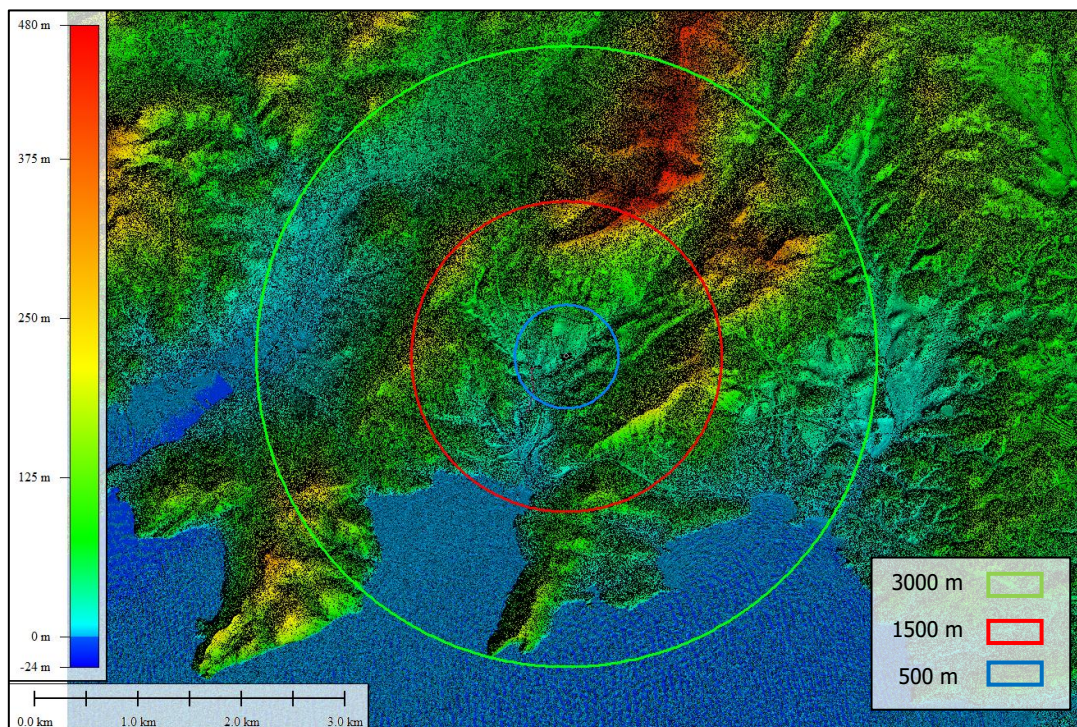


ILUSTRACIÓN 10 ÁMBITO DE ESTUDIO DEL PROYECTO

## 7. Entorno

### 7.1 Unidad de paisaje

El paisaje de Mallorca, legislativamente hablando, está definido por nueve unidades paisajísticas recogidas en el Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM) del 13/12/2004, modificado definitivamente en su tercera revisión de mayo de 2023.

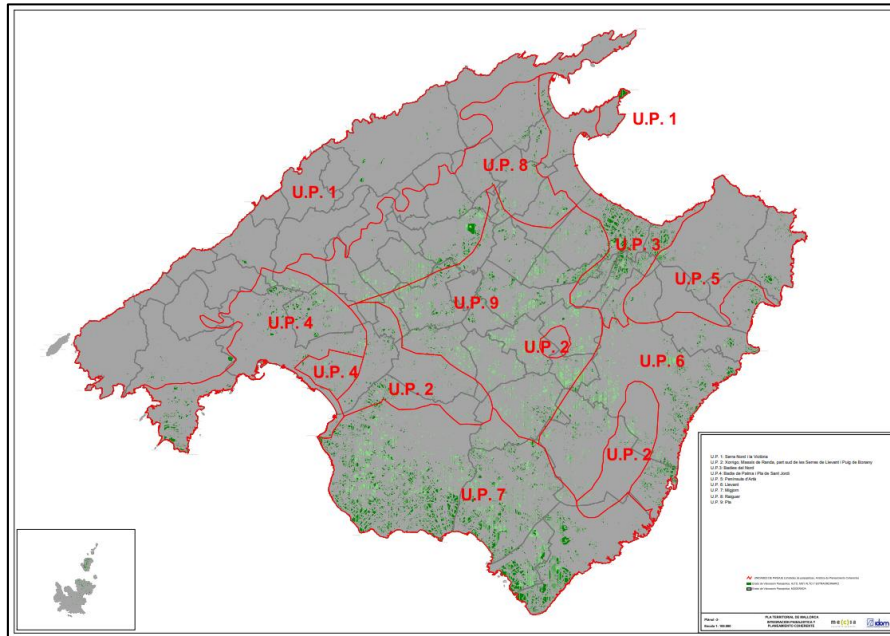


ILUSTRACIÓN 11 UNIDADES PAISAJÍSTICAS PTIM

El proyecto en cuestión se encuentra situado en el entorno de la Unidad Paisajística 1 (Serra de Tramuntana). La Unidad Paisajística 1, y en concreto el entorno situado cerca de la localidad de Andratx, al suroeste de Mallorca, se caracteriza por un entorno montañoso dominado por la Serra de Tramuntana, declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. Este paisaje presenta un relieve accidentado con laderas cubiertas de pinares, encinares y garriga mediterránea, además de terrazas agrícolas tradicionales con cultivos de olivos y almendros.

En la zona costera, el paisaje se vuelve más abrupto, con acantilados imponentes y pequeñas calas de aguas cristalinas, como Cala en Bassot o Sant Elm. También pueden encontrarse áreas residenciales integradas en el paisaje, especialmente en las urbanizaciones cercanas a Andratx y al puerto de Andratx, donde el turismo de alto nivel ha generado un importante desarrollo urbano.

La presencia de caminos rurales y rutas de senderismo, como la que conduce a La Trapa, ofrece vistas espectaculares del mar y de la isla de Sa Dragonera, un espacio protegido de gran valor ecológico. En general, el paisaje combina la belleza natural con elementos tradicionales de la cultura mallorquina, reflejando un equilibrio entre conservación y desarrollo turístico.

Dentro de las U.P. (Unidades Paisajísticas) de la isla de Mallorca, existen dos tipos: las de mayor protección (U.P. 1, 2, 5) y las de menor protección paisajística (U.P. 3, 4, 6,

7, 8, 9), estando catalogada la U.P. 1 como una de las que requiere una mayor protección a nivel paisajístico debido a sus características intrínsecas.

Estos criterios de protección se establecen en relación con parámetros para la implantación de nuevas viviendas en suelo rústico, medidas para la protección de determinados elementos característicos del paisaje tanto naturales como culturales (paredes de piedra seca, casas de roter, bancales, hornos de cal...), la preservación de la estructura natural del terreno frente a posibles movimientos de tierras, o bien la creación de separaciones y pasos de fauna para facilitar su movimiento.

## 7.2 Características del paisaje

El paisaje de Andratx, concretamente la zona de Es Camp de Mar, donde se emplaza el sistema BESS, se caracteriza por la interacción entre formaciones costeras, vegetación mediterránea y zonas urbanizadas.

La costa presenta una combinación de acantilados rocosos, pequeñas calas y una playa de arena fina, con aguas de baja turbidez debido a la escasa influencia de corrientes sedimentarias. Frente a la playa se encuentra el islote de la Illeta, conectado a tierra por una pasarela artificial cuya función principal es facilitar el acceso a un establecimiento de restauración.

En cuanto a la vegetación, el entorno inmediato está dominado por especies propias del clima mediterráneo, como pinares (*Pinus halepensis*), encinares (*Quercus ilex*) y arbustos esclerófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el romero (*Rosmarinus officinalis*). Estas especies están adaptadas a suelos pobres en materia orgánica y a condiciones de aridez estacional.

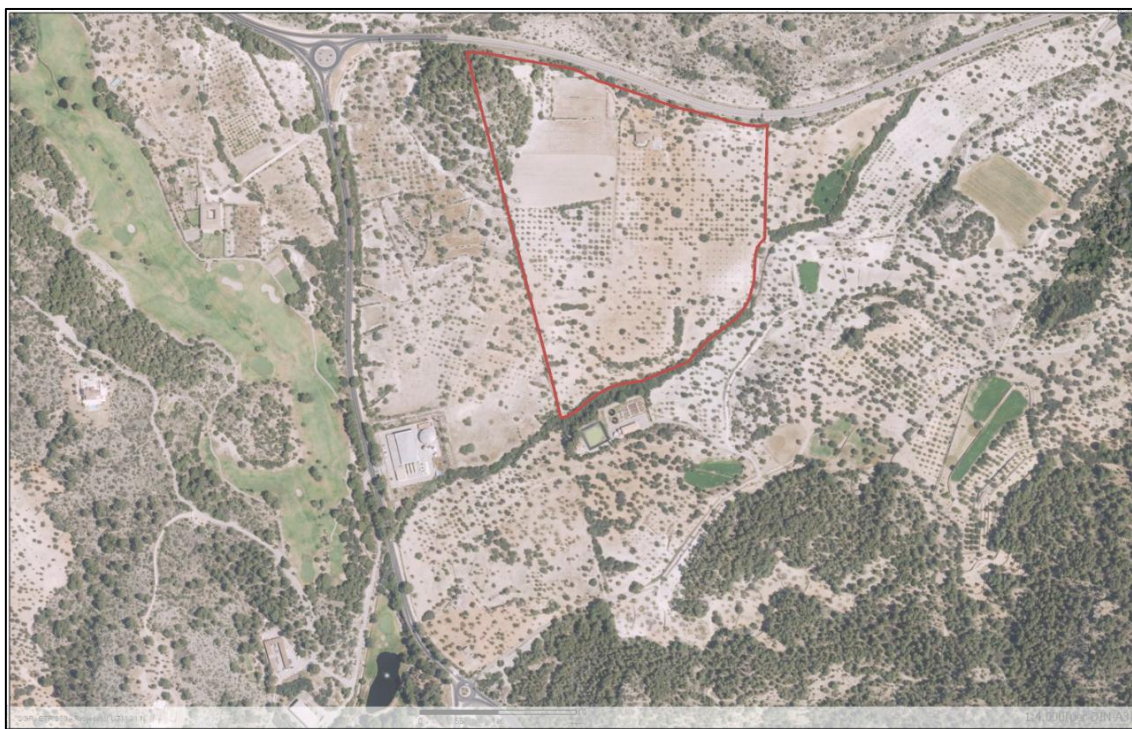


ILUSTRACIÓN 12 ORTOFOTOGRAFIA DEL ENTORNO

El relieve es mayoritariamente accidentado, con la presencia de colinas y laderas que forman parte del sistema montañoso de la Serra de Tramuntana, declarada Patrimonio

de la Humanidad por la UNESCO. Su estructura geológica está compuesta principalmente por calizas y dolomías del período Jurásico, sometidas a procesos kársticos que han modelado el paisaje.

En cuanto al uso del suelo, la zona combina elementos naturales con desarrollos urbanos y turísticos. Hay complejos residenciales, hoteles y el campo de golf de Andratx, cuya construcción ha requerido la adaptación del terreno y la introducción de especies vegetales no autóctonas para su mantenimiento.



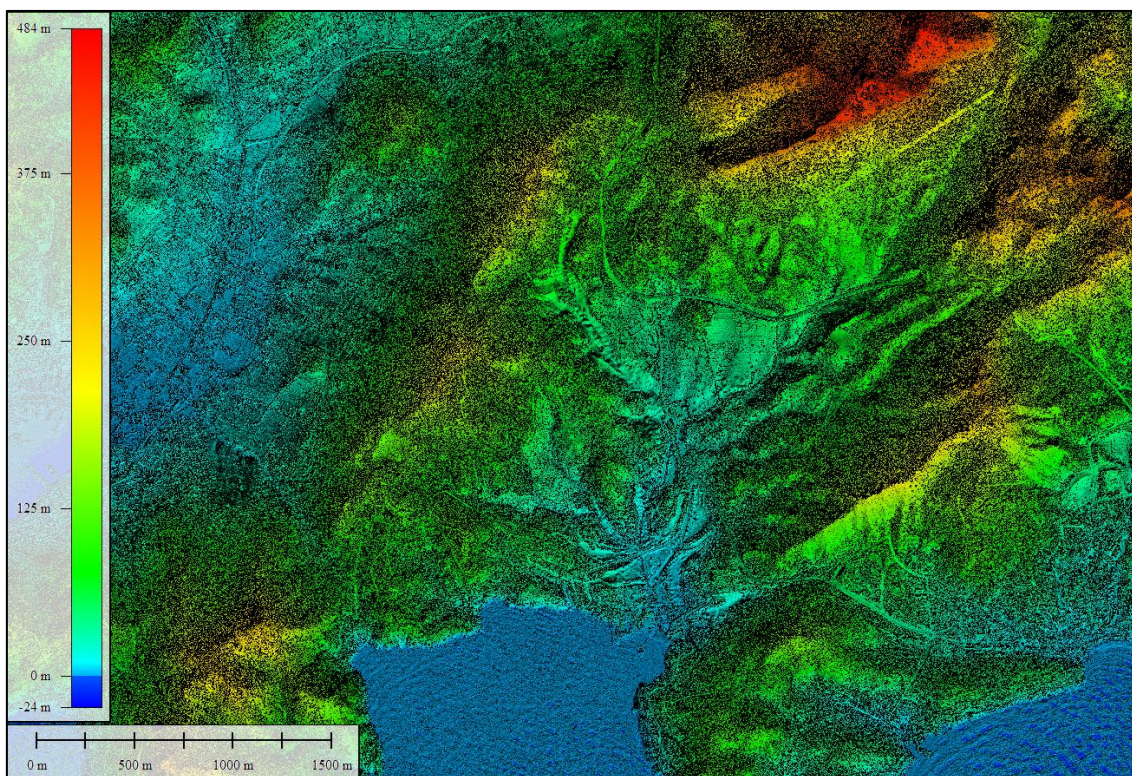
**ILUSTRACIÓN 13 ORTOFOTOGRAFIA PARCELA DE ESTUDIO**

La zona de implementación y la zona colindante a la parcela se enmarca en un área en la que actualmente se encuentran diversos elementos antrópicos de características significativas, como puede ser el golf de Andratx, la estación depuradora, la instalación desaladora y a menos de 700 metros, la subestación eléctrica. Por tanto, el entorno se encuentra con diversas infraestructuras ya existentes acumuladas en el área de manera cercana.

A partir del análisis de los mapas topográficos generados con datos LAZ, se ha podido elaborar una cartografía detallada tanto del área de implementación como del entorno de estudio. La parcela destinada al proyecto se sitúa en las faldas de dos alineaciones montañosas que se extienden de suroeste a noreste, tanto al norte como al sur de la misma. Esta configuración genera una depresión natural en la que se ubica la zona de implementación, con altitudes inferiores respecto al resto del área de estudio, y cuya pendiente desciende progresivamente hacia el sur hasta desembocar en el mar.

En esta vertiente sur se localiza el núcleo urbano de Camp de Mar, lo que implica un entorno significativamente transformado por la urbanización. Las principales elevaciones del área se encuentran al norte, destacando cimas como el Puig de sa Garrafa, el Puig

de sa Figuera y el Puig de sa Grúa, que alcanzan altitudes de hasta 450 metros sobre el nivel del mar.

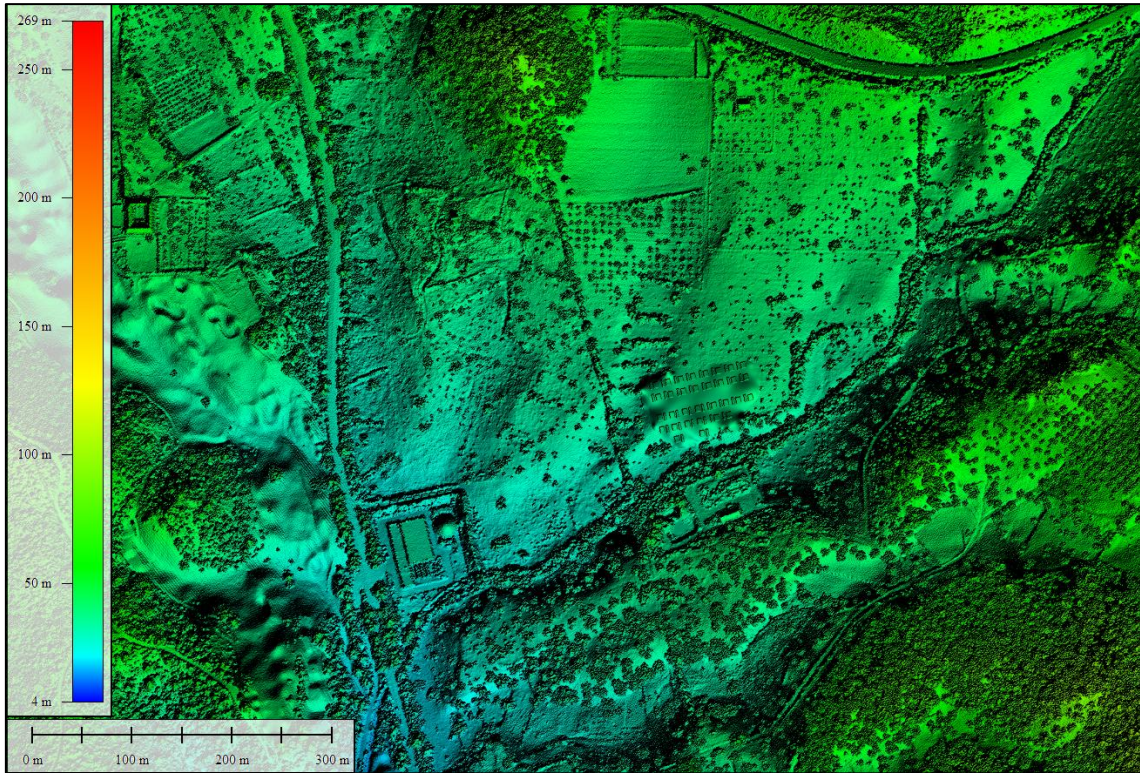


**ILUSTRACIÓN 14** MAPA TOPOGRÁFICO DEL ENTORNO

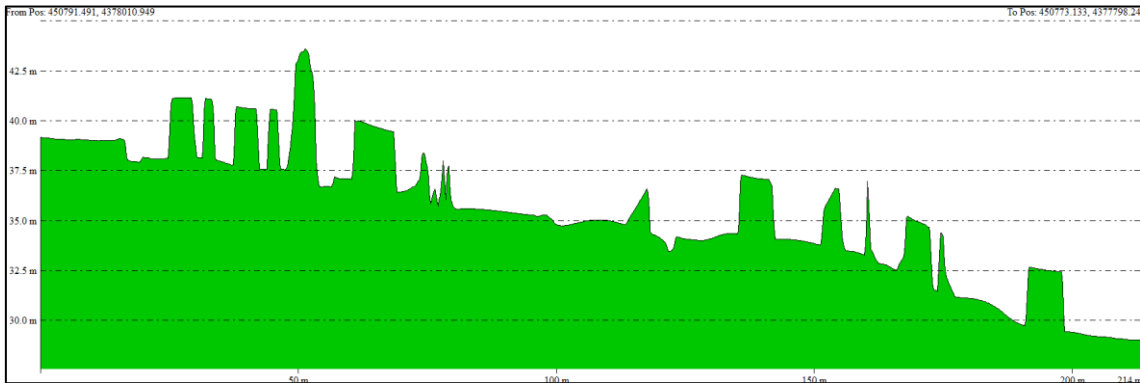
La parcela destinada a la implementación del sistema BESS y concretamente el área seleccionada para su implantación, se localiza en la vertiente suroeste de la finca. Esta zona presenta una topografía relativamente regular, caracterizada por una pendiente media aproximada del 5 %, lo cual permite una implantación técnica viable con necesidad moderada de movimientos de tierra.

Con el fin de optimizar el uso del terreno y adaptarse a la morfología existente, la parcela dispone de bancales o terrazas agrícolas tradicionales con una altura media de aproximadamente 1 metro. Estas plataformas niveladas fueron creadas históricamente para el cultivo en laderas y, en el contexto del proyecto, representan una ventaja al generar superficies planas aptas para la disposición de los distintos componentes del sistema BESS. Se prevé su utilización respetando, en la medida de lo posible, la estructura original, minimizando así la alteración del terreno y favoreciendo la integración paisajística.

Desde el punto de vista altimétrico, la parcela presenta un desnivel total de 10 metros entre sus cotas extremas. El punto de mayor altitud se encuentra en el límite norte, alcanzando los 39 metros sobre el nivel del mar (msnm). Por el contrario, la cota mínima se localiza en la vertiente sur, a 29 msnm, coincidiendo con una vaguada natural que recorre esta parte del terreno y que funciona como línea de drenaje superficial hacia el mar Mediterráneo. Esta diferencia altitudinal condiciona el sentido del flujo natural del agua, y se deberá tener en cuenta tanto para el diseño del sistema de drenaje del proyecto como para la prevención de fenómenos de erosión o acumulación hídrica.



**ILUSTRACIÓN 15 MAPA TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA DE IMPLEMENTACIÓN**



**ILUSTRACIÓN 16 CORTE TOPOGRÁFICO NORTE/SUR**

El mapa de orientaciones, indica las distintas vertientes del terreno según su topografía, en el caso del área de implementación como puede observarse, principalmente la pendiente de la parcela vierte hacia sud, sud-oeste.

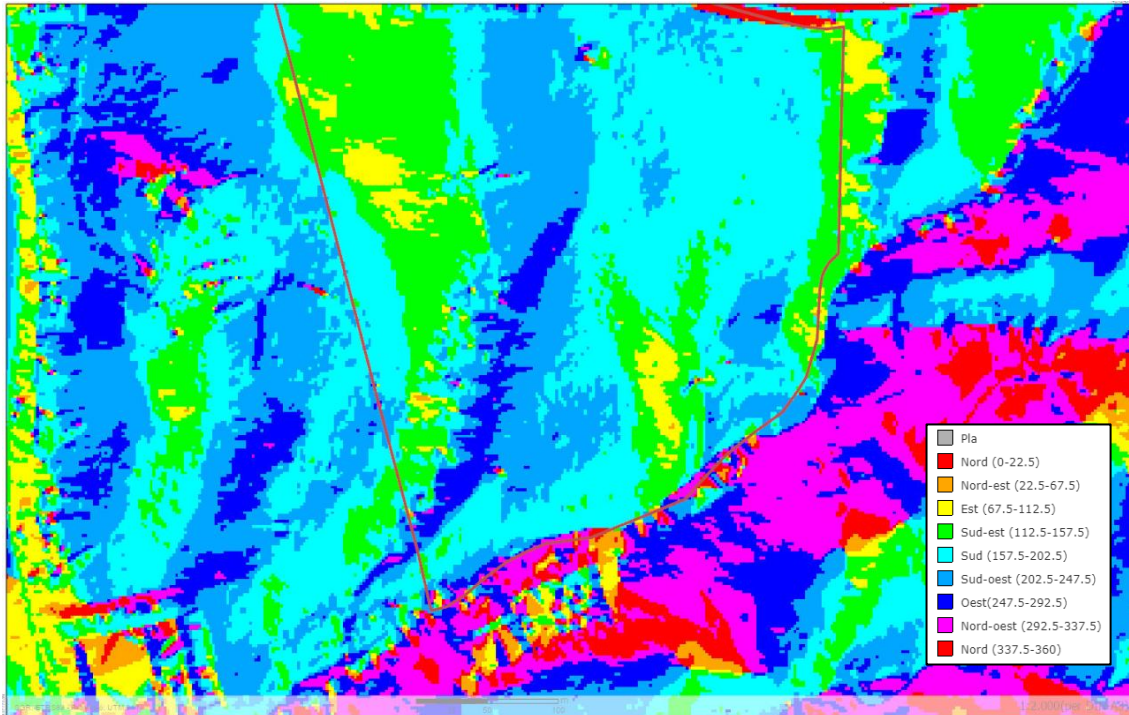


ILUSTRACIÓN 17 MAPA DE ORIENTACIONES

### 7.3 Puntos de observación

Se han establecido un total de 21 puntos de observación estratégicamente distribuidos en las zonas donde se implementarán las baterías, inversores, edificaciones y otros elementos asociados a la instalación. Esta diversificación en la ubicación de los puntos permite obtener un mapa de cuencas visuales altamente preciso y representativo, ofreciendo un análisis detallado de la visibilidad de la infraestructura en su entorno.

Para garantizar la fiabilidad de los resultados, se han definido varios parámetros clave. En primer lugar, la altura de los puntos sobre el terreno se ha fijado en 3 metros, coincidiendo con la altura máxima de los contenedores instalados sobre soleras. Esta medida refleja el punto más elevado que puede alcanzar cualquier elemento estructural dentro del proyecto, asegurando así una simulación fiel a la realidad.

Por otro lado, se ha establecido una altura de visión de 1,6 metros, equivalente a la altura media de los ojos de un observador estándar. Este parámetro es fundamental para determinar desde qué ubicaciones una persona podrá percibir visualmente los paneles y otros componentes de la instalación, contribuyendo a una mejor comprensión del impacto paisajístico.

En cuanto a la refracción atmosférica, se ha adoptado un valor estandarizado de 0,13. Este índice, que tiene en cuenta factores como la temperatura, la humedad y la densidad del aire, influye en la nitidez y el radio de visibilidad del observador. La elección de este valor se basa en condiciones meteorológicas representativas de un día claro con buena visibilidad, asegurando una simulación cuidadosa.

Con estos parámetros optimizados, la modelización resultante permitirá generar un mapa de cuencas visuales detallado, facilitando la evaluación del impacto paisajístico del proyecto y asegurando una integración visual armónica con el entorno.



ILUSTRACIÓN 18 MAPA DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN

## 8. Resultados y discusiones

Tras la realización de los cálculos necesarios con herramientas de SIG (Sistemas de Información Geográfica), GlobalMapper y QGis en el caso específico de este proyecto, se obtiene el mapa general de cuencas visuales sin apantallamiento desde los diferentes puntos situados:

Se clasifica la incidencia visual mediante un gradiente tonal de rojo oscuro a rojo claro, cuanto más blanquecino es el color, desde menos puntos se pueden ver estas zonas, siendo el rojo más oscuro las zonas críticas debido a su mayor impacto visual, ya que desde ella es desde donde más puntos se pueden observar.

Se han decidido eliminar del análisis por su baja representatividad, las zonas de visión de un solo punto, ya que el impacto visual no es considerable dada la poca superficie observable.

Para poder analizar de manera más precisa, se ha decidido agrupar el resultado en zonas de incidencia baja (2-6), media (7-11), alta (12-16) y muy alta (17-21). Una vez realizado el ajuste, se puede observar con mayor detenimiento las zonas con un impacto más crítico pudiendo de esta manera realizar una mejor interpolación de los resultados para encontrar con mayor facilidad la incidencia visual sobre los puntos críticos que se procederán a analizar y a detectar.

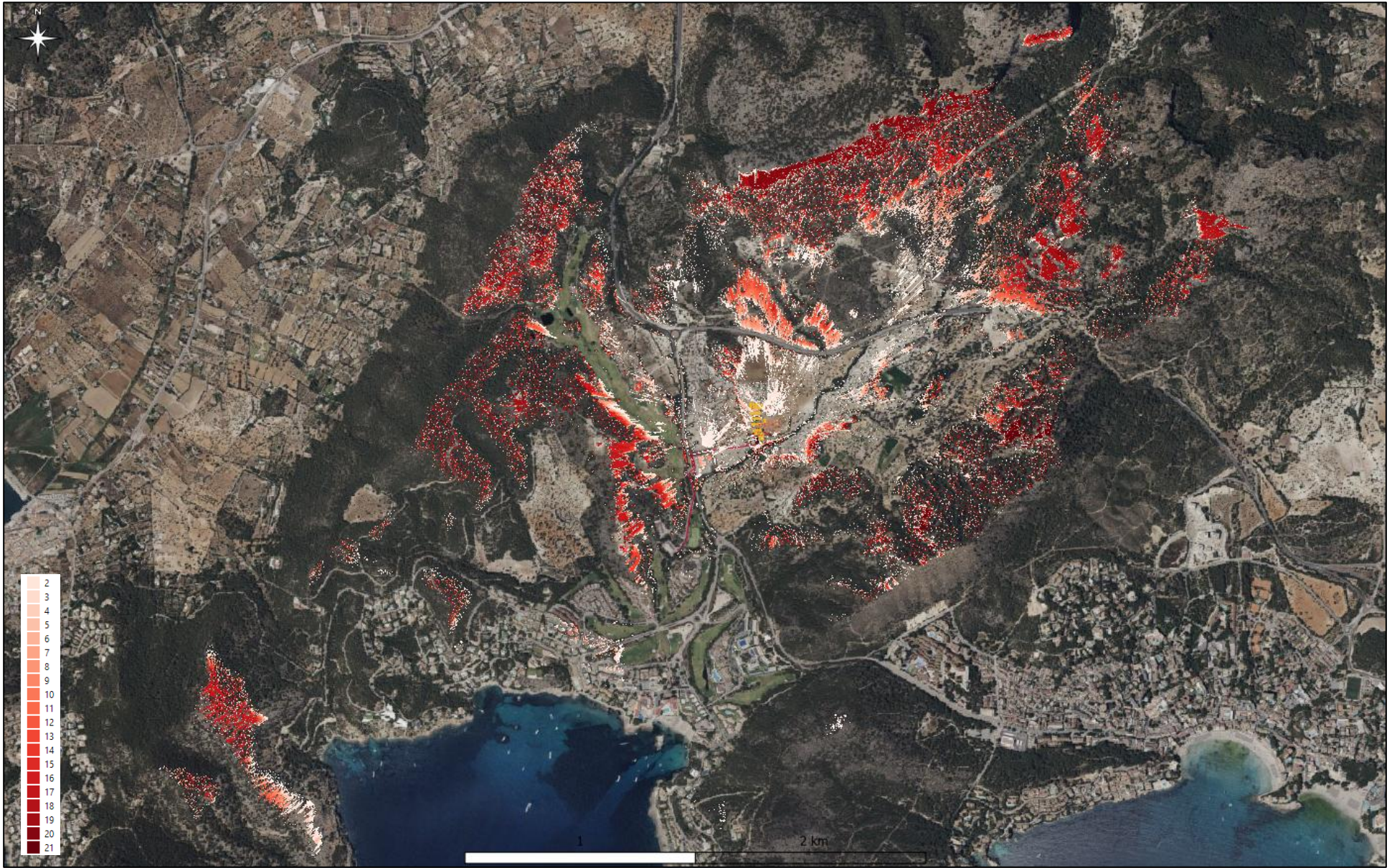


ILUSTRACIÓN 19 MAPA DE CUENCAS VISUALES

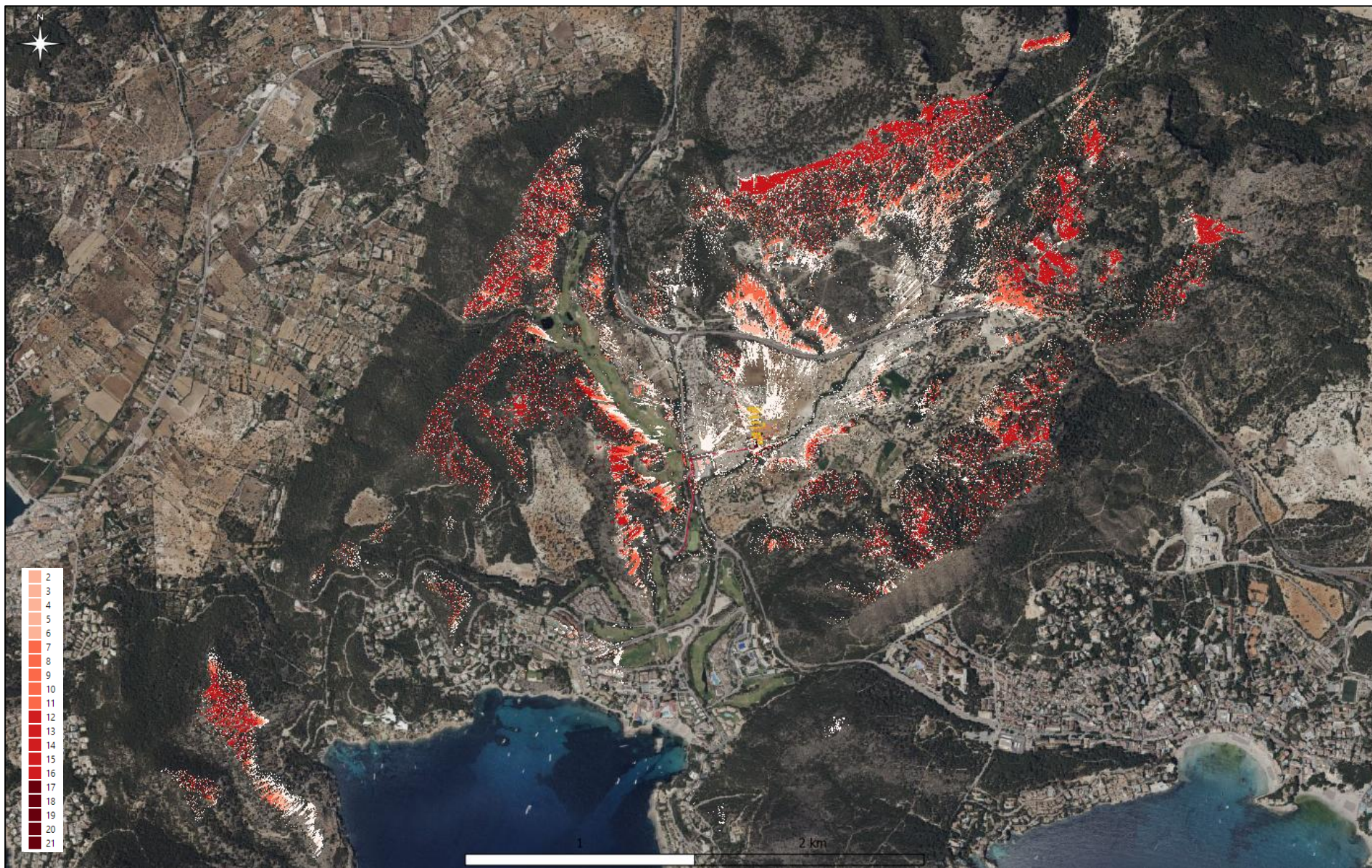


ILUSTRACIÓN 20 AJUSTE DEL MAPA DE CUENCAS VISUALES

Una vez realizado el ajuste del mapa de cuencas visuales sin apantallamiento vegetal, es posible extraer una serie de conclusiones relevantes en relación con la visibilidad del sistema propuesto:

- La parcela propuesta para la implementación del sistema BESS stand-alone se ubica en una zona rústica, próxima a infraestructuras ya consolidadas, como la planta desalinizadora de Andratx y la estación depuradora municipal. Este hecho contribuye a reducir el contraste visual del nuevo equipamiento al integrarse en un entorno ya parcialmente alterado desde el punto de vista funcional y paisajístico.
- Los impactos visuales más significativos se concentran principalmente en las zonas naturalmente elevadas o en aquellas que se encuentran en contacto directo con la parcela de intervención. Esto se debe a la disposición en cuenca del terreno y a la inexistencia de barreras visuales vegetales en el modelo utilizado para el análisis.
- En cuanto a los núcleos poblacionales cercanos, el análisis demuestra que las áreas urbanas principales no presentan una visibilidad directa significativa del emplazamiento, en parte debido a la orografía local y a la existencia de edificaciones e infraestructuras intermedias que generan cierto grado de apantallamiento estructural.

A partir del análisis numérico de los resultados obtenidos mediante herramientas SIG se presenta a continuación la siguiente tabla resumen, que recoge los valores de superficie visible desde distintos puntos clave del entorno, así como el porcentaje de visibilidad relativa respecto al total de cada sector analizado:

Núm. puntos	Área (m2)	%	
0	78747700,50	98,349	<b>Valores no representativos (98,584%)</b>
1	189074,25	0,236	
2	122195,25	0,153	<b>Incidencia baja (0,488%)</b>
3	99750,75	0,125	
4	63957,50	0,080	
5	54218,75	0,068	
6	50727,75	0,063	
7	50559,50	0,063	<b>Incidencia mediana (0,276%)</b>
8	45540,00	0,057	
9	42121,75	0,053	
10	41518,00	0,052	
11	41669,50	0,052	
12	39553,25	0,049	<b>Incidencia alta (0,269%)</b>
13	41615,50	0,052	
14	42326,75	0,053	
15	40949,50	0,051	
16	50954,00	0,064	
17	82012,25	0,102	<b>Incidencia muy alta (0,381%)</b>
18	55228,00	0,069	
19	66995,50	0,084	
20	77841,50	0,097	
21	23502,75	0,029	
<b>Total</b>	<b>80070012,500</b>	<b>100</b>	

Los valores no representativos de impacto visual constituyen el 98,584% del total, lo que indica un porcentaje muy elevado y, por tanto, una visibilidad global muy baja del sistema BESS en el entorno analizado.

En cuanto a los valores representativos o visuales, estos suponen tan solo un 1,461% del total, distribuyéndose de la siguiente manera según el grado de incidencia visual:

- 0,488% del territorio presenta una incidencia visual baja
- 0,276% presenta una incidencia media
- 0,269% corresponde a áreas con incidencia alta
- 0,381% del territorio muestra una incidencia muy alta

Estos resultados numéricos y de cuencas permiten concluir que cuantitativamente el impacto es bajo dado que los valores representativos son muy escasos y las zonas en las que principalmente se desarrollan los impactos o visuales son zonas con escasos observadores potenciales. Aún así, el emplazamiento en el que se sitúa el BESS se trata de un entorno con fragilidad visual.

### 8.1 Zonas de incidencia muy alta

La zona de incidencia muy alta se trata de una cuenca en la que se pueden observar entre 17 y 21 puntos de 21 posibles. Estos puntos representan ubicaciones desde las cuales se puede percibir la instalación, y su identificación resulta crucial para evaluar el impacto visual potencial que podría generar sobre el entorno circundante.

Las áreas del mapa marcadas en color rojo oscuro se consideran zonas críticas, ya que desde ellas la visibilidad de la instalación es muy elevada. Esta alta exposición podría generar un impacto visual significativo sobre los observadores potenciales, dado que la presencia del sistema podría alterar notablemente la percepción del paisaje en dichos puntos.

La distribución del mapa de visibilidad se presenta de forma concéntrica alrededor de la instalación, la distribución de las zonas de visibilidad se enmarca principalmente en las zonas elevadas, montes y picos en un entorno medio lejano, no encontrando zonas de visión significativamente elevadas en el entorno directo debido principalmente a la orografía del terreno. La gran mayoría de esta superficie corresponde a zonas naturales o arboladas, lo que implica que el número real de observadores potenciales en dichas áreas es prácticamente nulo.

Este factor otorga a la instalación una visibilidad efectiva en el entorno, pero con una percepción visual muy baja por parte del observador potencial, dado que estas áreas apenas reciben tránsito o presencia humana dada su imposibilidad, en muchos casos, de acceso. Además, el mapa de cuenca visual es extenso y no delimita una zona concreta de exposición continua, sino que refleja una distribución más amplia y dispersa de puntos visibles.

En términos generales, el impacto visual de las edificaciones y las baterías del sistema es muy bajo en relación con las zonas de incidencia analizadas. Las áreas que presentan

un impacto visual muy alto representan solo un 0,381% del total de la superficie estudiada y un 26,96% de las zonas con visibilidad.

Este análisis sugiere que, si bien existen puntos críticos desde el punto de vista de la visibilidad, el impacto visual general sobre el paisaje y sobre los observadores potenciales es limitado, debido tanto a la baja concentración de observadores como a la naturaleza poco intrusiva de la instalación en el contexto visual del entorno.



ILUSTRACIÓN 21 MAPA DE CUENCAS VISUALES DE INCIDENCIA MUY ALTA

## 8.2 Zonas de incidencia alta

En el análisis de incidencia visual de la planta de almacenamiento de energía mediante baterías (BESS), se han identificado las zonas con alta visibilidad. Estas áreas representan un porcentaje reducido dentro del total evaluado, siendo una de las categorías con menor representatividad dentro del estudio.

En las zonas de alta incidencia visual, el impacto se distribuye de forma muy similar a las áreas de incidencia muy alta, siguiendo un patrón de concentración comparable. No obstante, en este caso, dentro del mapa de cuencas visuales, también aparecen zonas más próximas a la instalación, lo que indica una ligera variación en la distribución con respecto a las áreas de máxima incidencia.

A pesar de esta proximidad, la incidencia visual en dichas zonas es menor, ya que representa solo el 0,269% del total analizado y el 19% del conjunto de zonas con visibilidad. Esto refleja un impacto más limitado dentro del contexto global del estudio, con una afectación que, aunque perceptible, se mantiene en niveles reducidos en comparación con las zonas de mayor exposición visual.

Este análisis permite contextualizar el impacto visual dentro de un ámbito reducido y localizado, subrayando la importancia de las características topográficas en la percepción visual del entorno, y confirma que el proyecto minimiza su influencia sobre el paisaje circundante desde una perspectiva visual general.



ILUSTRACIÓN 22 MAPA DE CUENCAS VISUALES DE INCIDENCIA ALTA

### 8.3 Zonas de incidencia media

Las zonas de incidencia visual media abarcan una superficie total de 22.140,8 metros cuadrados, lo que representa únicamente el 0,276 % del total analizado y el 19,53 % de las áreas con incidencia visual. Estos valores se encuentran entre los menos significativos del análisis, y debido a su comportamiento prácticamente idéntico al de las zonas con incidencia alta, pueden considerarse similares en cuanto a distribución y extensión.

En estas áreas, la visibilidad de las instalaciones es parcial y limitada, y el impacto visual generado por el polígono industrial cercano tiene un peso significativamente mayor en la percepción del paisaje en comparación con las infraestructuras de almacenamiento energético. Esto sitúa al sistema BESS dentro del conjunto global de elementos visibles, pero reduce notablemente su aportación al impacto visual total evaluado en el estudio.

Estos datos confirman que las zonas de incidencia visual media presentan una afectación localizada y un impacto reducido dentro del contexto general del proyecto, reforzando la conclusión de que la instalación tiene una influencia visual moderada y acotada en su entorno inmediato.

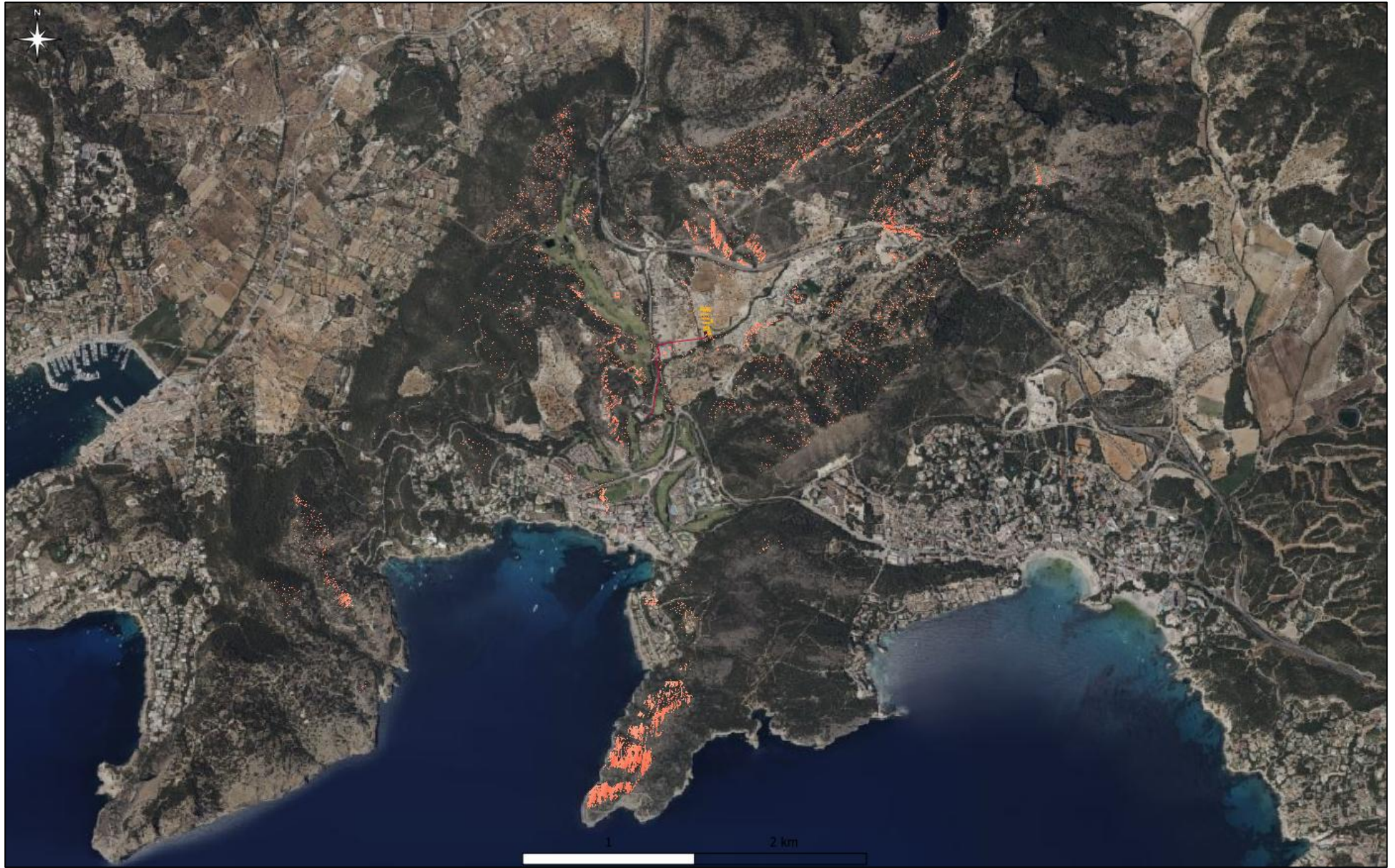


ILUSTRACIÓN 23 MAPA DE CUENCAS VISUALES DE INCIDENCIA MEDIA

#### 8.4 Zonas de incidencia baja

Las zonas de incidencia visual baja son las más relevantes del análisis en términos tanto de superficie como de porcentaje, ya que representan el 34,48% de las áreas con impacto visual significativo y el 0,48% del total del territorio analizado.

Estas áreas se definen como aquellas desde las que se perciben entre dos y seis puntos de la instalación, lo que implica una visibilidad inferior al 25% del conjunto del sistema de almacenamiento energético y fotovoltaico. Esta baja visibilidad se traduce en un impacto visual muy reducido, y en la mayoría de los casos, el efecto sobre la percepción del paisaje es prácticamente imperceptible o de escasa relevancia visual.

Además, muchas de estas zonas se localizan en áreas naturales o sin tránsito habitual de personas, lo que refuerza la baja probabilidad de que existan observadores sensibles a dichos impactos. Desde el punto de vista técnico y paisajístico, estas zonas son consideradas de afectación visual mínima, contribuyendo de forma marginal al impacto total generado por el proyecto.

En conjunto, la elevada proporción de territorio clasificado como zona de incidencia baja respalda la integración visual favorable del sistema BESS en el entorno, destacando la eficacia del emplazamiento elegido en términos de minimización de la huella visual.

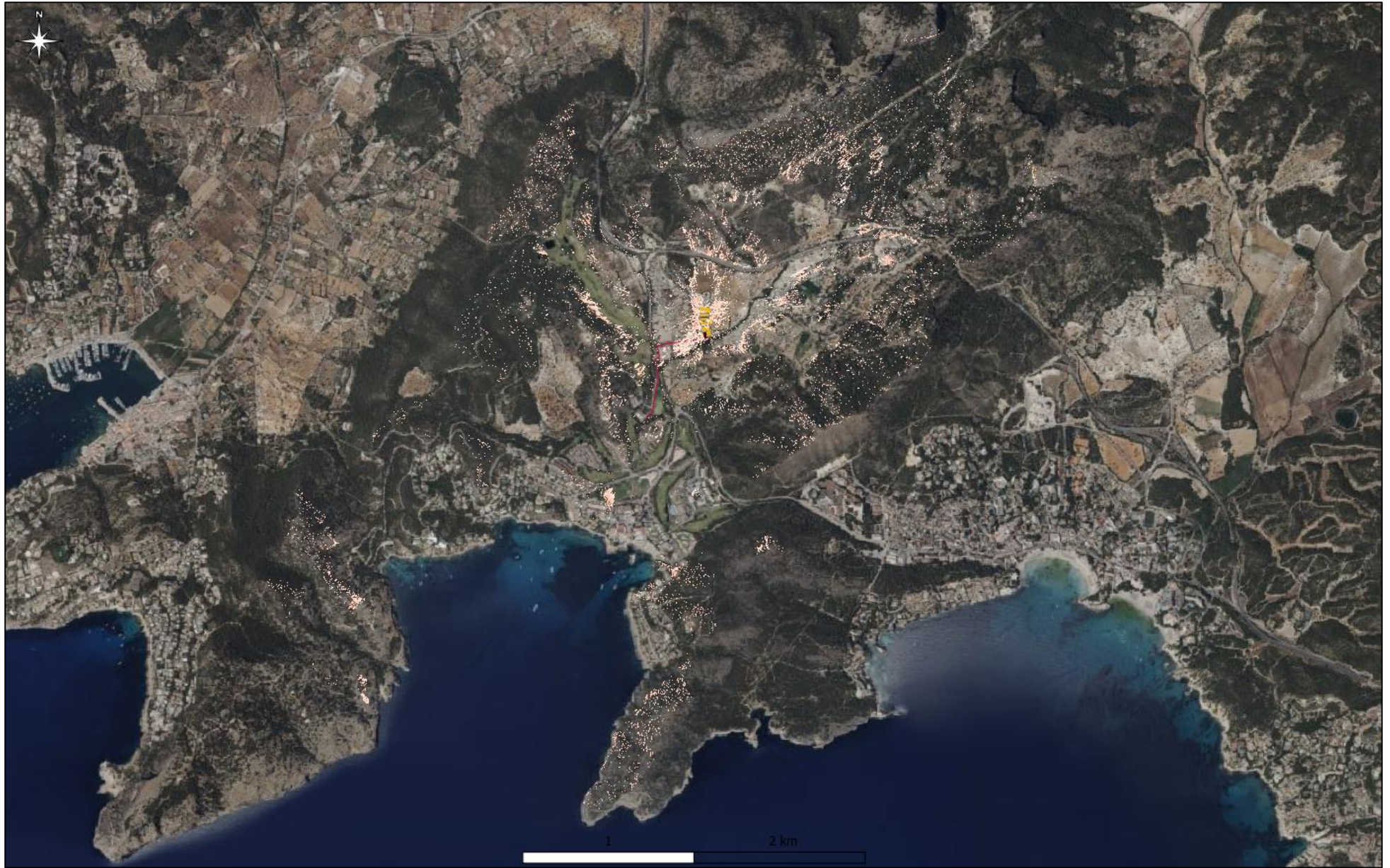


ILUSTRACIÓN 24 MAPA DE CUENCAS VISUALES DE INCIDENCIA BAJA

## 9. Estudio de alternativas

Se presenta un análisis exhaustivo de las cuencas visuales correspondientes a las diversas alternativas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, con el objetivo principal de determinar cuál de ellas conlleva un impacto visual más reducido. Este análisis constituye un elemento clave para evaluar de manera integral el impacto global de las propuestas y, consecuentemente, facilitar la selección de la alternativa más adecuada desde una perspectiva ambiental y paisajística.

Para llevar a cabo una comparación equitativa entre las alternativas, se ha diseñado un estudio detallado de cuencas visuales que se aplicará uniformemente a todas ellas. Este estudio considera seis niveles de incidencia, definidos de la siguiente manera: nula o no significativa, muy baja, baja, media, alta y muy alta. Esta clasificación permite una identificación precisa del alcance y la intensidad del impacto visual de cada alternativa, contribuyendo a una toma de decisiones informada y responsable.

Además, el estudio no sólo analizará la distribución espacial de las cuencas visuales, sino también los elementos específicos del paisaje afectados por cada una de las alternativas. Esto incluye la visibilidad desde zonas de interés social, cultural y ambiental, así como el impacto sobre el patrimonio natural y el paisaje protegido. De esta manera, se asegura que la evaluación incluya tanto una perspectiva cuantitativa como cualitativa.

El resultado de este análisis permitirá identificar no sólo la alternativa con menor impacto visual, sino también aquellas con un equilibrio óptimo entre impacto ambiental, funcionalidad y aceptación social. Esta metodología representa una herramienta fundamental para promover la sostenibilidad y minimizar los efectos negativos sobre el entorno visual.

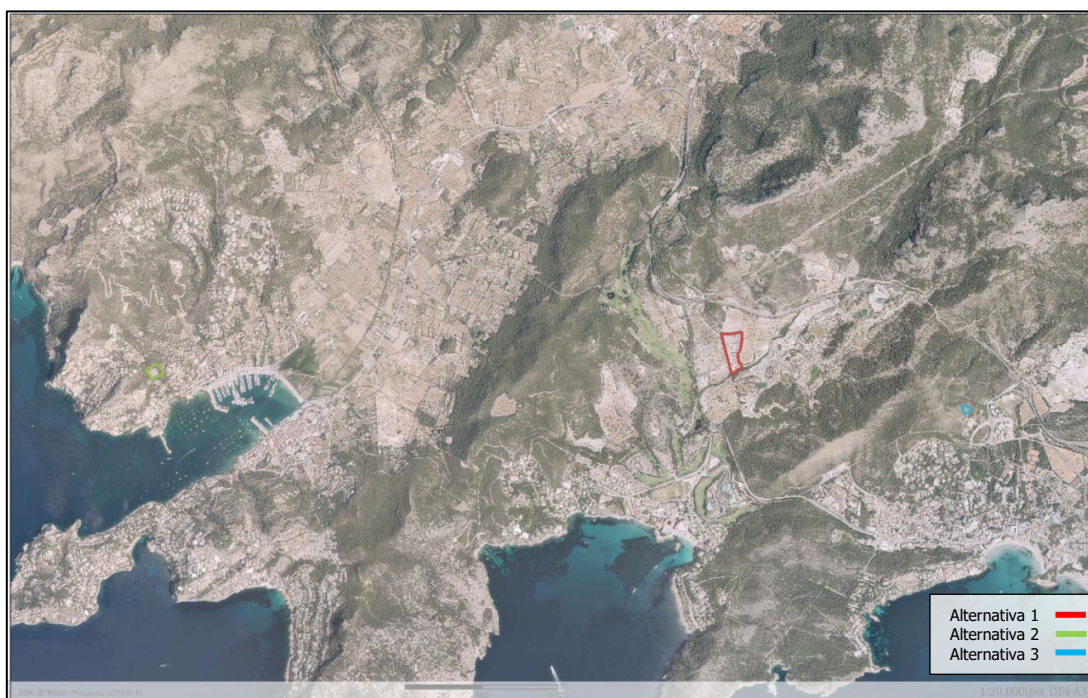


ILUSTRACIÓN 25 MAPA DE ALTERNATIVAS

## 9.1 Alternativa 1

La Alternativa 1 se presenta como una opción con una incidencia visual muy reducida, ya que únicamente es visible desde el 2,03 % 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 de las elevaciones naturales del entorno que debido a la orografía. 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 de Camp de Mar o los viales que transcurren por la zona. Sin embargo, el impacto visual en estas zonas se limita a observadores situados en edificaciones de gran altura, especialmente en estructuras hoteleras. A nivel del suelo, y debido a las características topográficas y de emplazamiento de la parcela, los contenedores del sistema BESS no serán aparentemente visibles de manera significativa.

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.

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 0,285 % del total de la superficie analizada, lo que refuerza el carácter mínimo del impacto visual asociado a esta alternativa.



ILUSTRACIÓN 26 VISUAL ALTERNATIVA 1

TAULA 1 DADES INCIDÈNCIA ALTERNATIVA 1

Zona de incidència	Àrea (m2)	%
No significativa	46671233,750	97,970
Muy Baja	290940,500	0,611
Bajo	191811,500	0,403
Media	195137,750	0,410
Alta	153458,250	0,322
Muy alta	135918,250	0,285
<b>Total</b>	<b>49000000</b>	<b>100</b>

## 9.2 Alternativa 2

La Alternativa 2 plantea la ubicación del sistema BESS en la parcela catalogada como industrial más cercana al punto de conexión, la subestación eléctrica de Andratx. Esta parcela se sitúa de manera muy cercana al puerto del municipio en la que actualmente se usa como marina seca.

La parcela visualmente presenta unas características muy favorables dada la importante vegetación existente en sus linderos que ocultarían de manera prácticamente total la instalación BESS en el entorno. Las únicas zonas en las que se establece visibilidad de la planta serán aquellas directamente colindantes y en las elevaciones cercanas del noroeste de la parcela. Estas se encuentran totalmente urbanizadas y antropizadas por lo que la naturalidad del entorno es prácticamente inexistente a la par que la calidad paisajística.

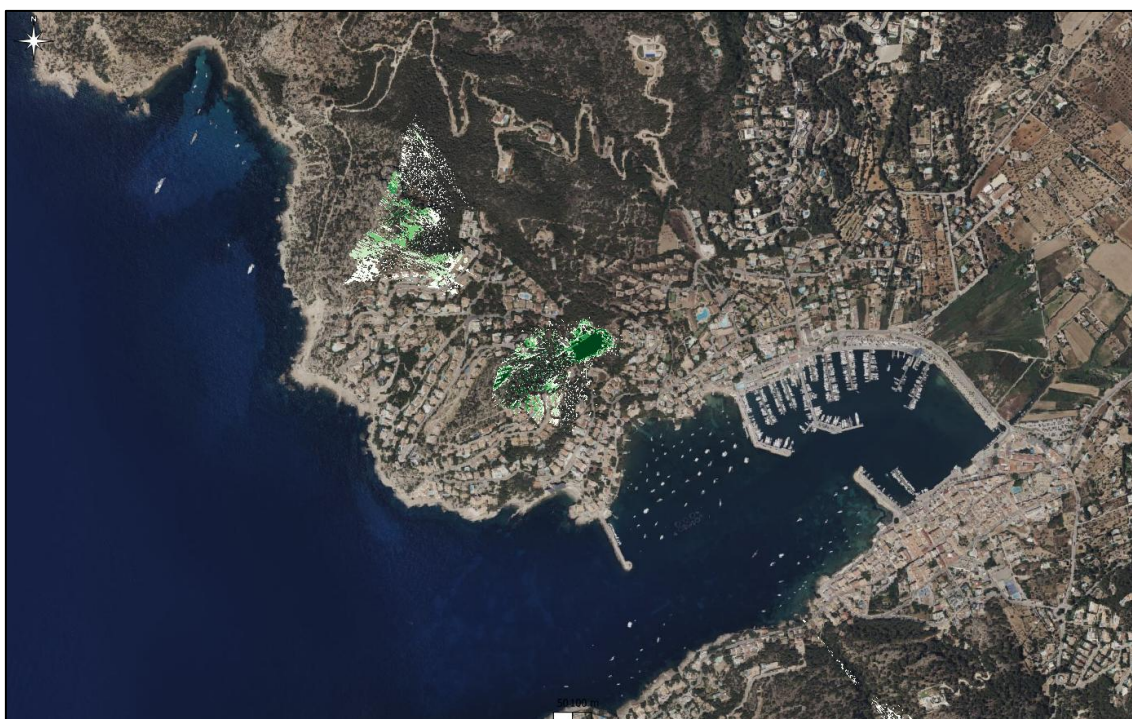


ILUSTRACIÓN 27 CUENCA VISUAL ALTERNATIVA 2

TAULA 2 DADES INCIDÈNCIA ALTERNATIVA 2

Zona de incidencia	Àrea (m2)	%
No significativa	40733803,500	99,830
Muy Baja	39241,500	0,096
Bajo	10739,000	0,026
Media	8689,500	0,021
Alta	4656,000	0,011
Muy alta	5870,500	0,014
<b>Total</b>	<b>40803000,000</b>	<b>100</b>

### 9.3 Alternativa 3

La Alternativa 3 se ubica en una zona de transición dentro del suelo rústico, próxima al núcleo urbano de Peguera. Desde el punto de vista paisajístico, esta ubicación presenta ciertas particularidades que condicionan su visibilidad y, por tanto, su impacto visual.

Uno de los rasgos más relevantes es la configuración del relieve circundante: al oeste del emplazamiento se localizan una serie de elevaciones naturales que actúan como barrera visual, limitando significativamente la cuenca visual en esa dirección. En contraste, hacia el este, el terreno se abre, permitiendo una mayor proyección visual de la instalación. Esto implica que la visibilidad de la planta BESS se concentra en esa vertiente oriental.

Adicionalmente, se debe tener en cuenta la proximidad al núcleo urbano de Peguera, especialmente en lo que respecta a las edificaciones situadas en su sector norte, que son las más expuestas a la instalación propuesta. Aunque la visibilidad desde estas zonas no es generalizada, sí puede generar una percepción de impacto visual en aquellos puntos donde exista línea de visión directa.

Otro aspecto destacable es que una porción significativa de la cuenca visual se proyecta sobre el ámbito marino. Si bien esta superficie figura en los mapas de análisis, se considera de incidencia visual no significativa debido a la escasa presencia de observadores potenciales en el mar o en áreas de uso frecuente desde el mar.

En términos cuantitativos, el análisis de la cuenca visual indica que el 96,05% del área evaluada corresponde a zonas de incidencia no significativa, lo cual refleja una escasa exposición visual del proyecto en el territorio. Las zonas clasificadas con niveles de incidencia alta (1,198%) y muy alta (1,167%) representan un porcentaje reducido y se asocian principalmente a la limitada superficie y concentración de los componentes de la planta BESS, lo que contribuye a reducir su presencia visual en el entorno.

En conclusión, aunque la Alternativa 3 se sitúa relativamente cerca de áreas residenciales y presenta visibilidad hacia sectores del este, su impacto visual general se considera moderado, gracias a las condiciones topográficas favorables y a la reducida escala del sistema propuesto.

TAULA 3 DADES INCIDÈNCIA ALTERNATIVA 3

Zona de incidencia	Àrea (m2)	%
No significativa	47064489,250	96,050
Muy Baja	303327,500	0,619
Bajo	212332,250	0,433
Media	260936,000	0,533
Alta	586926,250	1,198
Muy alta	571988,750	1,167
<b>Total</b>	<b>49000000</b>	<b>100</b>

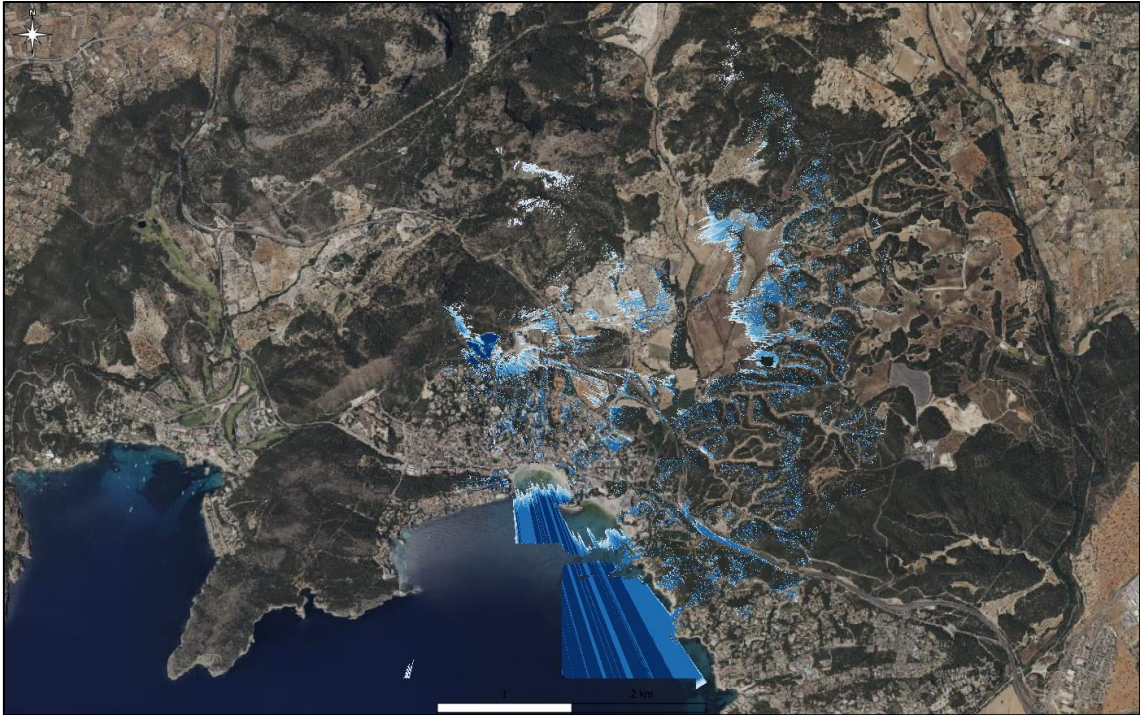


ILUSTRACIÓN 28 CUENCA VISUAL ALTERNATIVA 3

#### 9.4 Valoración y comparativa de alternativas

Se presenta un mapa superpuesto con las cuencas visuales de las tres alternativas, de esta manera se puede observar de una manera más simplificada las diferencias visuales entre las diferentes ubicaciones del proyecto.



ILUSTRACIÓN 29 CUENCAS VISUALES DE ALTERNATIVAS SUPERPUSTAS

Para poder determinar cuál de las tres opciones es más viable, se procede a hacer una comparativa cualitativa y cuantitativa de las zonas de incidencia detectadas, de tal manera que se identificará cuál de los tres proyectos presenta una incidencia menor a cada una de las alternativas.

#### 9.4.1 Valoración cuantitativa

Desde un enfoque cuantitativo, se asignarán valoraciones diferenciadas a cada alternativa en función de su nivel de incidencia visual. La alternativa con menor impacto visual será identificada en color verde y recibirá una valoración positiva (+1 punto). Aquella que presente una mayor incidencia en zonas de alta sensibilidad visual será señalada en color naranja y se le asignará una valoración negativa (-1 punto). Las alternativas cuya incidencia se considere neutral o de impacto no significativo se marcarán en color blanco y no recibirán puntuación.

Una vez analizadas y comparadas las zonas de incidencia visual correspondientes a las tres alternativas, se realizará una valoración global comparativa que permitirá determinar cuál de ellas presenta el menor impacto visual sobre el entorno.

TAULA 4 COMPARATIVA DADES ALTERNATIVES

Zona de incidencia	Alternativa 1 (%)	Alternativa 2 (%)	Alternativa 3 (%)
No significativa	97,970	99,830	96,050
Muy Baja	0,611	0,096	0,619
Bajo	0,403	0,026	0,433
Media	0,410	0,021	0,533
Alta	0,322	0,011	1,198
Muy alta	0,285	0,014	1,167
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>+6</b>	<b>-6</b>

Desde un enfoque cuantitativo y territorial, el análisis comparativo de las tres alternativas evidencia diferencias sustanciales en cuanto a su impacto visual en el entorno evaluado.

Alternativa 2 se posiciona como la opción con menor incidencia visual de las tres. Este resultado se debe principalmente a su emplazamiento estratégico y a la vegetación colindante ya desarrollada, que actúa como una barrera natural visual. Según el estudio de cuenca visual, el 99,83% de la superficie analizada presenta un impacto visual no significativo, lo que implica una visibilidad prácticamente nula del proyecto desde la mayoría de los puntos de observación. No obstante, cabe señalar que la escasa superficie visible corresponde mayoritariamente a áreas urbanas, concretamente viviendas unifamiliares ubicadas en zonas elevadas, lo que si bien no representa una afección crítica, sí introduce un componente urbano en la visibilidad residual.

Por su parte, la Alternativa 1 se presenta como una solución moderadamente equilibrada en cuanto a impacto visual. Aunque su cuenca visual es superior a la de la Alternativa 2, su afección es calificada como neutra en términos generales, con una distribución del impacto descendente: a medida que aumentan los niveles de criticidad del paisaje, disminuye proporcionalmente la superficie afectada. Este comportamiento se explica por su ubicación en un entorno rústico, alejado de núcleos poblacionales relevantes y con

una visibilidad orientada principalmente hacia elevaciones naturales sin presencia de edificación ni tránsito regular, lo que reduce considerablemente la percepción visual del proyecto desde áreas sensibles.

Finalmente, la Alternativa 3 representa la opción con mayor impacto visual. Su cuenca visual es la más amplia del conjunto de alternativas, con zonas de alta y muy alta visibilidad especialmente pronunciadas hacia el sur, debido a la orografía abierta del terreno en esa dirección. Esta alternativa se emplaza en las cercanías del núcleo urbano de Peguera, lo que amplifica su exposición visual ante observadores potenciales. La combinación de una cuenca visual extensa, una orografía desfavorable y la proximidad a áreas habitadas convierte a esta opción en la más crítica desde el punto de vista de la integración paisajística.

#### 9.4.2 Valoración cualitativa

La valoración cualitativa de las tres alternativas evidencia diferencias significativas en cuanto a su integración paisajística y sensibilidad del entorno inmediato.

La alternativa 2 se ubica sobre suelo clasificado como industrial, en las inmediaciones del puerto de Andratx, siendo además la parcela más próxima al punto de conexión requerido. A pesar de su cercanía al núcleo urbano, el impacto visual directo sobre el entorno se ve amortiguado por varios factores.

En primer lugar, la zona presenta actualmente un uso como marina seca, donde los propios buques generan una carga visual considerable que diluye la posible afección adicional del nuevo uso. En segundo lugar, y de manera más determinante, la parcela está rodeada por una vegetación perimetral densa y madura, lo que permite un apantallamiento prácticamente total de las instalaciones proyectadas. Como resultado, el porcentaje de superficie visible desde el entorno es mínimo y no significativo, produciéndose una integración visual efectiva incluso en un contexto urbano-industrial.

La Alternativa 1 se localiza en un entorno rústico con cierta antropización, dado que en sus inmediaciones existen infraestructuras como una planta desaladora, una depuradora y viales secundarios. Su ubicación, en una vaguada flanqueada por elevaciones naturales, contribuye favorablemente a la ocultación de las instalaciones desde la mayoría de puntos de observación.

Las visuales se concentran principalmente hacia las laderas y crestas colindantes, sin incidir directamente sobre zonas de alta sensibilidad visual ni sobre núcleos de población. Si bien existen algunos puntos residuales en los que la instalación puede ser percibida desde edificaciones dispersas, su incidencia es muy poco significativa.

Esta alternativa presenta el menor número de observadores potenciales, lo que, junto con su ubicación y relieve, la convierte en una opción visualmente discreta, aunque en un entorno menos consolidado en términos de uso del suelo.

La Alternativa 3 es la que mayor impacto visual presenta, debido principalmente a su emplazamiento en la cima de una colina con orientación sur, justo en dirección al núcleo urbano de Peguera. Esta disposición topográfica hace que las instalaciones sean

claramente visibles desde una amplia franja del entorno, incluyendo áreas residenciales y turísticas.

Además de la afección sobre zonas habitadas, las visuales se proyectan también hacia espacios naturales y marítimos, incrementando la sensibilidad paisajística del emplazamiento. Aunque la superficie total del sistema BESS no ocupa una gran extensión, la disposición de los módulos de baterías y elementos auxiliares los hace perceptibles desde numerosos puntos, lo que compromete notablemente su integración en el paisaje.

En términos cualitativos, la Alternativa 2 destaca por su elevado nivel de integración visual, gracias a su ubicación en un entorno industrial ya consolidado y la presencia de vegetación perimetral desarrollada que actúa como pantalla natural. Aunque se encuentra próxima al núcleo urbano del puerto de Andratx, la visibilidad de las instalaciones es prácticamente nula, y su impacto visual sobre el entorno se considera muy bajo, afectando únicamente a áreas ya urbanizadas. Por tanto, su sensibilidad paisajística puede considerarse media, pero con un impacto visual mínimo.

La Alternativa 1 presenta un grado de integración moderadamente favorable. Su localización en una vaguada, dentro de un entorno rústico con ciertos elementos antropizados —como viales y plantas de tratamiento—, permite una visibilidad limitada desde el entorno. Las visuales se proyectan mayoritariamente hacia elevaciones no urbanizadas, y la presencia de observadores potenciales es baja. Esto la convierte en una opción con baja sensibilidad visual y reducido impacto sobre zonas habitadas o sensibles.

Por el contrario, la Alternativa 3 se sitúa en una posición topográfica elevada y expuesta, lo que genera una alta visibilidad desde amplias zonas del entorno, especialmente hacia el sur, donde se encuentra el núcleo urbano de Peguera. Esta ubicación provoca una notable afección sobre áreas urbanas, así como sobre espacios naturales y marítimos, lo que incrementa su sensibilidad paisajística. Aunque la superficie ocupada no es extensa, la disposición de los elementos del sistema hace que sean claramente perceptibles, situando a esta alternativa como la de mayor impacto visual y peor integración paisajística de las tres analizadas.

## 10. Intervisibilidad e impacto acumulativo

En el análisis del entorno visual comprendido dentro del radio de 3 kilómetros desde el emplazamiento del proyecto, se ha verificado que no existen otras infraestructuras energéticas, ya sean sistemas de almacenamiento energético (BESS) o instalaciones fotovoltaicas, que puedan generar efectos acumulativos o situaciones de intervisibilidad con la planta proyectada.

Esta ausencia de instalaciones similares en el área de influencia visual garantiza que el proyecto no contribuye a un incremento de la presión visual sobre el paisaje, ni altera de forma significativa la percepción del entorno. En consecuencia, no se identifican impactos sinérgicos o acumulativos que puedan intensificar la alteración visual existente o comprometer la calidad paisajística del área estudiada.

## 11. Conclusiones

Cualquier infraestructura, incluso aquellas con una ocupación mínima como el sistema de almacenamiento de energía (BESS), puede generar un cierto impacto visual sobre el entorno, especialmente cuando se implanta en suelo rústico. El impacto no depende exclusivamente de la naturaleza del suelo, sino de factores como la topografía, la presencia de vegetación, las dimensiones de la instalación y su proximidad a receptores visuales sensibles.

En este contexto, la alternativa 1 del proyecto BESS Andratx, situada en suelo rústico e y alejada de los núcleos urbanos y turísticos más próximos, ha sido analizada detalladamente desde el punto de vista de su visibilidad paisajística, siendo la más viable a efectos de la evaluación de impacto ambiental.

Como conclusiones principales se establecen las siguientes:

### Impacto visual general bajo y localizado

A pesar de la existencia de puntos con visibilidad elevada del sistema BESS, el análisis evidencia que el impacto visual global es bajo. Las áreas con incidencia muy alta o alta representan un porcentaje muy reducido de la superficie total analizada (0,381% y 0,269% respectivamente), lo que indica que las afecciones visuales significativas están muy localizadas y no dominan el paisaje circundante.

### Presencia de zonas críticas, pero con escasa repercusión

Las zonas marcadas como de incidencia muy alta corresponden a áreas desde las que es posible observar hasta 21 puntos de la instalación. No obstante, estas se sitúan mayoritariamente en elevaciones naturales de difícil acceso, con una escasa presencia humana. Por tanto, a pesar de su alta visibilidad potencial, la percepción real del impacto por parte de observadores es mínima o incluso nula.

### Visibilidad dispersa y condicionada por la orografía

La distribución de la visibilidad en el territorio es amplia pero dispersa, sin concentraciones continuas ni dominantes. Esto se debe a las características topográficas del emplazamiento, que generan un patrón de visibilidad concéntrico e irregular, enfocado principalmente en zonas elevadas, mientras que el entorno inmediato presenta escasa visibilidad por su relieve.

### Zonas de incidencia media y baja con impacto visual residual

Las áreas de incidencia media y baja, que juntas representan más del 50% de las zonas con visibilidad, muestran un impacto visual parcial o muy reducido. La instalación es visible solo desde algunos puntos (entre 2 y 6), y su contribución al paisaje visual es menor que la de otras infraestructuras existentes, como polígonos industriales cercanos.

Además, estas zonas se ubican en su mayoría en espacios naturales sin tránsito habitual, lo que refuerza la conclusión de que la probabilidad de observación efectiva es escasa y el efecto sobre la percepción del paisaje es mínimo o imperceptible.

### Integración paisajística favorable

En conjunto, los datos respaldan la idea de que el sistema BESS cuenta con una integración visual favorable en su entorno. La elección del emplazamiento y la configuración de la infraestructura permiten minimizar su huella visual, incluso en las zonas con mayor visibilidad potencial, gracias a la vegetación, el relieve y la baja densidad de observadores.

En cuanto a las alternativas, la Alternativa 2 es la opción más favorable, con un impacto visual mínimo gracias a su ubicación en un entorno industrial y su apantallamiento natural. La Alternativa 1 presenta un impacto moderado y localizado, con baja visibilidad desde zonas sensibles y pocos observadores potenciales. En cambio, la Alternativa 3 muestra el mayor impacto visual, al estar expuesta sobre una colina y próxima al núcleo urbano de Peguera, lo que la convierte en la menos recomendable desde el punto de vista paisajístico.

Ante estas condiciones, y una vez realizado el análisis mediante el sistema de cuencas visuales, así como las visitas presenciales a la zona, se puede concluir que el impacto visual generado por la instalación de almacenamiento Agrupación BESS Andratx es bajo y compatible con los impactos que se le pueden asociar.

## 12. Renderizaciones tridimensionales

